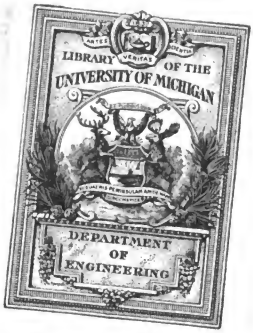
Die Welt der Technik

Polytechnische Gesellschaft, Berlin



Digitized by Google

T
13
.W46

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die
Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe

Hervorgegangen aus dem
«Polytechnischen Centralblatt»

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin

Jahrgang 1906
68. der Gesamt-Folge

Verlag und Expedition: OTTO ELSNER, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Digitized by Google

Inhalt.

Abbruch von Mauerkörpern S. 355.
Akkumulatoren - Handlampen (m. Abb.) S. 131.
Allerlei vom Gewitter S. 276.
Allgemeine photographische Ausstellung in Berlin 1906 S. 333.
Alpenbahn, neue nach Triest (Wocheinerbahn) S. 355.
Als der Grossvater die Grossmutter nahm: XVII. Die ersten Eisenbahnunglücksfälle S. 8.
XVIII. Zur Geschichte der Anwendung des Elektomagnetismus als Triebkraft S. 29.
XIX. Telegraphie vor hundert Jahren (m. Abb.) S. 413.
XX. Entwurf zu einem Manufaktur-Dorf vor hundert Jahren (m. Abb.) S. 468.
Andrioden der Uhrmacher Drox (m. Abb.) S. 281.
Anwendung der Elektrizität im amerikanischen Eisenbahnwesen S. 78.
Architektur der Bahnhofsbanten S. 254.
Aussergewöhnliche Explosion S. 316.
Ausserordentliche Wirkung der Nilwasser am Standamm bei Assouan S. 116.
Ausstellung, allgemeine photographische in Berlin 1906 S. 333.
Ausstellung für die Härtetechnik S. 249.
Auszeichnungen S. 403 u. 509.
Automatischer Azetylen-, Licht und Schweiss-Apparat »Hesperus« (m. Abb.) S. 314.
Automobil als Gegenstand neuer Wortbildungen S. 268.
Automobil-Ausstellung, internationale in Berlin, November 1906 S. 469.
Automobil, modernes (m. Abb.) S. 308, 337 u. 350.
Automobil, neue Anwendung für Kriegszwecke (m. Abb.) S. 268.
Automobil-Poesie S. 261.
Automobil- und Motorboot im Innern Afrikas S. 117.
Automobil-Unfall, eigenartiger S. 470.
Automobil, dessen Haftpflicht S. 474.
Azetylen, automatischer Licht- und Schweiss-Apparat »Hesperus« (m. Abb.) S. 314.
Azetylenerzeugung auf trockenem Wege S. 225.

Bahnunfälle, Vorsorge bei S. 13.
Ballonphotographie (m. Abb.) S. 41 u. 499.
Banane, zwetschgenes-, ein Faktor des Weltverkehrs S. 155.
Batchellers pneumatische Post (m. Abb.) S. 373.
Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg, Rückblick (m. Abb.) S. 419 u. 437.
Begründung der alten Welthauptstadt (Preisausschreiben) S. 122.
Belastung durch Menschengedränge (m. Abb.) S. 10.
Beleuchtung, indirekte von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und Bogenlicht S. 37.
Benzin-Explosion in Gebrauchsgefässen (praktischer Versuch) S. 130.
Bergbau und Eisenbahnen in Oberschlesien S. 183.
Bergwerks-Fördermaschinen, Sicherheitsapparat, System Karlik-Witte (m. Abb.) S. 68.
Berliner Elektizitätswerke, Blick in eine Kraftstation (m. Abb.) S. 91.
Berlin im Zeichen der Luftschiffahrt (m. Abb.) S. 447.
Berliner Untergrundbahnbanten (m. Abb.) S. 441 u. 491.
Berliner Verein für Luftschiffahrt, Feier des 25jährigen Bestehens S. 426.
Bewässerung S. 30.
Bleichen von Mehl S. 509.
Bleivergiftung, Verhinderung S. 98.
Blinder Orgelbaumeister aus dem 14. Jahrhundert (m. Abb.) S. 26.
Blitz, magnetische Wirkungen auf vulkanisches Gestein S. 59.
Bodenseekabel, neues S. 424.
Branntwein bei unsern Vorfahren S. 62.
Brown-Boveri - Parsons Dampfturbine (m. Abb.) S. 391.
Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebeck (m. Abb.) S. 128.

Campanile, neuer von San Marco S. 117.
Chemie des menschlichen Körpers S. 144.
Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung S. 188.
Chilisalpeter-Gewinnung (m. Abb.) S. 187.
Curie, Pierre † S. 184.

Dampfautomobil (m. Abb.) S. 46.
Dampfer »Kaiserin Auguste Victoria« der Hamburg-Amerika-Linie (m. Abb.) S. 275.
Dampfkesselexplosion, interessante (m. Abb.) S. 52.
Dampfkraft zur Erzeugung von elektrischem Strom, aufgewendet in Preussen im Jahr 1905 S. 338.
Dampfpflüge, Kampf zweier S. 289.
Dampfturbine Brown - Boveri - Parsons (m. Abb.) S. 391.
Dampfturbine, Entwicklung und Bedeutung S. 311.
Delfter Fayencen S. 410.
Deinhardt - Schlomannsches technisches Wörterbuch in sechs Sprachen S. 132.
Deutsche Industrie im Kolonialgebiet (m. Abb.) S. 489.
Deutsches Museum in München (m. Abb.) S. 193.
Deutsche Schnellpostdampfer, glänzende Leistungen S. 251.
Diamantenminen in Südafrika S. 335.
Drahtlose Telegraphie (m. Abb.) S. 32.
Drahtlose Telegraphie auf Ozeandampfern S. 404.
Drahtlose Telegraphie im Eisenbahnbetrieb S. 206.
Drahtlose Telegraphie, internationale Konferenz S. 439.
Drahtlose Telegraphie während des Erdbebens in San Francisco S. 417.
Drehdurchgänge (Tourniquets), verbesserte Form S. 162.
Drehscheiben. Schiebebühnen, Spills mit elektrischem Antrieb S. 357.
Drehwage, neue Versuche mit derselben (m. Abb.) S. 499.
Dynamische Kultur S. 166.

Eichwesen, was bedeutet es und welchen Aenderungen soll es demnächst unterworfen werden? (m. Abb.) S. 129.
Eigenartige Anwendung der elektrischen Beleuchtung S. 162.
Eigenartiger Automobilunfall S. 470.
Eigenartige Lokomotive (m. Abb.) S. 158.
Einschienenbahn (m. Abb.) S. 352.
Eisenbahnfahrzeuge, Zugwiderstände S. 337.
Eisenbahnen, Konkurs- und Zwangsverkauf amerikanischer S. 249.
Eisenbahn-Motorwagen (m. Abb.) S. 106.
Eisenbahnpersonenwagen bei der Great Indian Peninsular Railway, schnelle Fertigstellung (m. Abb.) S. 370.
Eisenbahnverbindung zwischen Sibirien und Amerika mit Untertunnelung der Beringstrasse S. 426.
Eisenbahnwagenräder, moderne Fabrikation (m. Abb.) S. 125.
Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten im Jahre 1905 S. 404.
Eisenbahnzüge, Verbindung fahrender mit den Stationen durch drahtlose Telegraphie (m. Abb.) S. 303.
Eisenbahnzusammenstoss, Momentphotographie eines wirklichen (m. Abb.) S. 249.
Eisenbeton-Bohlen, System Tilk-Schwarz, (m. Abb.) S. 264.
Eisenerzvorräte der Erde S. 77.
Elektrische Anlagen, Gefahrlichkeit S. 184.
Elektrische Anlagen, Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik (m. Abb.) S. 423.
Elektrische Erscheinungen in der Praxis S. 433.
Elektrischer Apparat, erster S. 30.
Elektrischer Fernseher von Fritz Lux in Ludwigshafen a. Rh. (m. Abb.) S. 69.
Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen S. 291.
Elektrisches Härten von Werkzeugen S. 27.
Elektrische Kraft, Entziehung S. 248.
Elektrisches Licht, Wirkung auf die Augen S. 38.
Elektrische Verlademaschine für verletzbares Gut (m. Abb.) S. 128.
Elektrizität, Anwendung im amerikanischen Eisenbahnwesen S. 78.
Elektrizität, deren Zukunft S. 38.
Elektrokultur S. 78.
Elektromotor im Haushalt (m. Abb. S. 11.
Elektrolyt - Bleiche, System Haas und Dr. Oettel (m. Abb.) S. 181.
Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine S. 311.
Entwicklung der Lokomobilbauce bis zu seiner jetzigen Stufe S. 37.
Entwicklung der Technik der Illustration S. 134.
Entziehung elektrischer Kraft S. 248.
Erdbeben S. 177 u. 201.
Erdschätze, unbehobene S. 474.
Erfinder des Spinnrades S. 352.
Eröffnung des Simplontunnels S. 227.
Ersatz für Phosphor S. 448.
Erschliessung neuer Landgebiete in den amerikanischen Weststaaten durch künstliche Bewässerung S. 30.
Erstes deutsches Unterseeboot S. 364.
Explosion, aussergewöhnliche S. 316.

Fabrikantendruckmaschine S. 248.
Farbenblindheit, Untersuchung S. 99.
Farbenphotographie vom Ballon aus (m. Abb.) S. 499.
Federndes Rad (m. Abb.) S. 28.
Fernseher, elektrischer von Fritz Lux in Ludwigshafen a. Rh. (m. Abb.) S. 69
Fernsprechamt, grösstes der Welt (m. Abb. S. 503.
Feuerzeug S. 386.
Flaggen der Kriegsschiffe, Herstellung S. 408.

Digitized by Google

Flugmaschine, neueste (m. Abb.) S. 61.
Formalin zur Milchverbesserung S. 99.
Formen und Verbreitung der deutschen Seeschiffahrtsunternehmungen S. 316.
Französischer Kriegswagen S. 18.
Fünfundzwanzigjahrfeier des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure S. 139.
Fünfzigjahrfeier des Vereins deutscher Ingenieure S. 205.
Funkentelegraphie S. 79.
Funkentelegraphie, internationales Abkommen S. 470.
Funkentelegraphischer Kongress (drahtlose Telegraphie) S. 426.

Gärungs- und Zuckerindustrie, Andreas Siegmund Marggraf und seine Beziehungen zu derselben S. 216.
Gasglühlicht, modernes (m. Abb.) S. 378.
Gasglühlichtbeleuchtung der Eisenbahnwagen S. 161.
Gast, unheimlicher, im Suezkanal S. 304.
Gasturbine, Problem S. 97.
Gasversorgung einzelner Orte durch gemeinsame Gasanstalt S. 158.
Gebäude, Heben und Verschieben (m. Abb.) S. 172.
Gefährlichkeit elektrischer Anlagen S. 184.
Genius des Raumes, architektonische Phantasie (m. Abb.) S. 237.
Geologische Verhältnisse des Simplons und deren Einfluss auf den Bau des Tunnels (m. Abb.) S. 319.
Geschichte des Suezkanals S. 286.
Geschichte, Vorteile und Nachteile der Schreibmaschine (m. Abb.) S. 75.
Gewerbetreibender als Träger eines berühmten Familiennamens S. 2.
Gewerbliche Fortbildungsschulen in Preussen im Schuljahre 1904—1905 S. 39.
Glänzende Leistungen deutscher Schnellpostdampfer S. 351.
Gleichstrom-Elektromotor, der grösste der Welt S. 381.
Gleichstrom-Elektromotoren mit in weiten Grenzen regulierbaren Umdrehungszahlen (m. Abb.) S. 465.
Glühlampen, elektrische aus kolloidalen Metallen S. 291.
Glühlampe, Neues über die S. 19.
Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera (m. Abb.) S. 115.
Goldfelder, russische (m. Abb.) S. 143.
Grammophon (m. Abb.) S. 457.
Graphit, Gewinnung von künstlichem S. 292.
Grossstadt, Licht und Schönheit (m. Abb.) S. 1.
Gross-Station Nauen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (m. Abb.) S. 451.
Grösster Gleichstrom-Elektromotor der Welt S. 381.

Handlampen (Akkumulatoren) (m. Abb.) S. 131.
Harmonika-Tür (m. Abb.) S. 294.
Härtetechnik, Ausstellung S. 294.
Heben und Verschieben von Gebäuden (m. Abb.) S. 172.
Hebezeuge unserer Vorfahren (m. Abb.) S. 341.
Helia- und Regina-Lampe (m. Abb.) S. 295.
Helling-Krane, Neuere (m. Abb.) S. 435.
Heutiger Stand und die Weiterentwicklung des Telephonwesens S. 159.
Hinterrad-Frachtdampfer (m. Abb.) S. 425.

Illustration, Entwicklung der Technik S. 134.
Im Reiche der Lüfte S. 320.
Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlicht S. 37.
Infektionsherde, namentlich in der Grossstadt S. 57.
Installationstechnik elektrischer Anlagen, Neues auf dem Gebiete (m. Abb.) S. 422.
Internationales Abkommen über Funkentelegraphie S. 470.
Internationale Automobil-Ausstellung in Berlin, November 1906 S. 469.
Internationale Konferenz für drahtlose Telegraphie S. 439.

Japanische Papierfabrikation S. 113.
Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie S. 17.
Jupiter tonans auf den Brettern, die die Welt bedeuten (m. Abb.) S. 21.

Kabelflotte der Welt S. 316.
Kaiserin Auguste Victoriae, Dampfer der Hamburg Amerika-Linie (m. Abb.) S. 225.
Klapp-Kamera, neue von Goerz-Anschütz (m. Abb.) S. 115.
Klavierspiel zu Pferd S. 39.
Kleine Ursachen, grosse Wirkungen S. 272.
Kohle, schwarze und weisse S. 150.
Konferenz, internationale für drahtlose Telegraphie S. 439.
Kongress, Funkentelegraphischer S. 426.
Königlich Württembergische Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei usw. in Schwenningen a. N. (m. Abb.) S. 325.
Kreuzenstein, Schloss (m. Abb.) S. 245.
Kriegswagen, Französischer S. 18.
Kunsthandwerk, seine Grenzen S. 452.
Kromarograph, ein automatischer Notenschreibapparat (m. Abb.) S. 375.
Künstlicher Graphit, Gewinnung S. 292.
Kunststück, merkwürdiges am Niagara (m. Abb.) S. 113.
Küstenbefestigung, moderne (m. Abb.) S. 231.

Landesgewerbemuseum in Stuttgart, Sonderausstellung S. 294.
Landgebiete, neue in den amerikanischen Weststaaten, Erschliessung durch künstliche Bewässerung S. 30.
Lederfabrikanten Deutschlands, Verbandstag in Köln a. Rh. S. 403.
Leipziger Hauptbahnhof, neuer S. 18.
Leistungen der drahtlosen Telegraphie während des Erdbebens in San Francisco S. 417.
Leistungen, Glänzende, deutscher Schnellpostdampfer S. 351.
Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers S. 338.
Licht und Schönheit der Grossstadt (m. Abb.) S. 1.
Lokomobilbau, sein Entwicklung bis zu seiner jetzigen Stufe S. 37.
Lokomotivbau, Neuerungen daselbst (m. Abb.) S. 370.
Lokomotivbekohlungsanlage, mechanische S. 38.
Lokomotive, eigenartige (m. Abb.) S. 158.
Luft, flüssige, jetziger Stand der Herstellung und Verwertung S. 73.
Luftschiffahrt S. 226.
Luftschiffahrt, Berlin in ihrem Zeichen (m. Abb.) S. 447.
Luftschiffahrt, Feier des 25jährigen Bestehens des Vereins S. 426.

Magnesia, reine, für technische Gegenstände S. 99.
Magnetkuren, älteste Geschichte S. 59.
Magnetische Wirkungen des Blitzes auf vulkanische Gesteine S. 59.
Mailänder Ausstellung, Militärtechnik S. 309.
Marggraf, Andreas Siegmund, und seine Beziehungen zur Gärungs- und Zuckerindustrie S. 216.
Marmorstatue, zertrümmerte S. 78.
Marokanische Minen S. 204.
Mars-Werke, Nürnberg-Doos S. 227.
Maschinenfabrik von Boulton & Watt zu Soho, Besuch im Jahre 1814 S. 364.
Mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen S. 38.
Merkwürdiges Kunststück am Niagara (m. Abb.) S. 113.
Metrostyle und Pianola (m. Abb.) S. 223.
Meunier, Constantin (m. Abb.) S. 81.
Milchverbesserung durch Formalin S. 99.
Momentbilder vom Motorbootrennen in Monaco (m. Abb.) S. 247.
Momentphotographie eines wirklichen Eisenbahnzusammenstosses (m. Abb.) S. 249.
Motorballon des Majors v. Parseval (m. Abb.) S. 358.
Motorboot im Dienste des Sports und der Marine S. 367.
Motorbootrennen von Monaco, zwei Momentbilder (m. Abb.) S. 247.
Motorboot und das Automobil im Innern Afrikas S. 117.
Motor-Luftschiffstudien-Gesellschaft S. 360.
Motorwagen auf Eisenbahnen (m. Abb.) S. 106.
Motortransporträder (m. Abb.) S. 137.
Museum, Deutsches, in München (m. Abb.) S. 193.
Musik, Uebertragung durch Wechselströme S. 316.

Naturkräfte, Verwertung in der Zukunft S. 232.
Neubewaffnung mit Selbstladepistolen S. 281.
Neue Photographische Gesellschaft und ihr System der Dreifarbenphotographie (m. Abb.) S. 253.
Neue Helling-Krane (m. Abb.) S. 435.
Neuerungen im Lokomotivbau (m. Abb.) S. 370.
Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen (m. Abb.) S. 422.
Neues über die Glühlampe S. 19.
Neueste Flugmaschine (m. Abb.) S. 61.
Neues Umdruckverfahren für Zeichnungen S. 447.
Neue Vorrichtung zur Berichtigung der Röhrenlibelle (m. Abb.) S. 248.
New Yorker Untergrundbahn, Verbesserung der Luft S. 225.
Norddeutscher Lloyd in Bremen (m. Abb.) S. 65.
Norddeutscher Lloyd, Wäscheverbrauch auf den Dampfern S. 427.
Normal-Ihren (m. Abb.) S. 479.
Notenschreibapparat, automatischer (Kromarograph) (m. Abb.) S. 375.

Oel- und Gasbrunnen, tiefe, in Amerika S. 435.
Oertelmeister, blinder, aus dem vierzehnten Jahrhundert (m. Abb.) S. 26.
Otavi-Bahn (m. Abb.) S. 477.
Ozeandampfer, drahtlose Telegraphie auf diesen S. 404.

Panzertürme und Verschwind-Lafetten (m. Abb.) S. 407.
Papierfabrikation, japanische S. 113.
Personenwagen-Reinigung S. 206.
Photographen, einer Telegraphenlinie in Germanien S. 56.
Phonographen-Walzen und -Platten, sind sie Abbildungen und Darstellungen? S. 163.
Phosphor-Ernste S. 448.
Photographische Ausstellung, allgemeine in Berlin 1906 S. 331.
Photographische Unterhaltung (m. Abb.) S. 401.
Pianola und Metrostyle (mit Abbild.) S. 223.
Pistole, Beowning (m. Abb.) S. 504.
Plastisches Sehen und stereoskopische Projektion S. 271.
Pinsinaschnupfen S. 271.
Pneumatische Post von Batchelier (mit Abb.) S. 373.
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin, S. 20, 40, 60, 80, 100, 118, 141, 164, 186, 250, 405, 428, 448, 470, 493, 509.
Porzellanstadt in China S. 206.
Post auf den Reichspostdampfern nach Ostasien und Australien S. 313.
Praktische Versuche über Benzinexplosionen in Gebrauchsgefässen S. 130.
Preisausschreiben S. 19, 160, 184 und 339.

Digitized by Google

Preisausschreiben zur Begründung der alten Weltmarktstadt S. 122.
Problem der Gasturbine S. 97.
Projekt einer Schwebebahn für Berlin (m. Abb.) S. 165.
Pulversorten und Sprengstoffe, moderne S. 90.
Pulver, wer hat es erfunden? S. 42.

Rad, federndes (m. Abb.) S. 28.
Radium-Explosion S. 420.
Regina- und Helia-Regulierlampe (m. Abb.) S. 295.
Reinigen von Personenwagen S. 206.
Reinigen von Werkstätten durch elektrischen Strom S. 315.
Reise zum Studium der Einrichtungen gewerblicher Vereinigungen und ihre Ergebnisse S. 442.
Rettungsapparate bei Grubenunglücken (m. Abb.) S. 151.
Riechmittel und Parfümerien und das deutsche Riechmittelgewerbe (m. Abb.) S. 174 und 202.
Riesenleistungen, technische, des Altertums S. 97.
Riesenuhr (m. Abb.) S. 105.
Roebling, Johann August S. 298.
Röhrenlibelle, neue Vorrichtung zu ihrer Berichtigung (m. Abb.) S. 248.
Rückblick auf die Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906 (m. Abb.) S. 419 und 437.
Runlschriftmass, Soenneckens (m. Abb.) S. 184.
Russische Goldfelder (m. Abb.) S. 141.

San Francisco, Leistungen der drahtlosen Telegraphie während des Erdbebens S. 417.
Sankt-Lorenzstrom, Brücke bei Quebec (m. Abb.) S. 128.
Schantung-Eisenbahn S. 426.
Schaustellnhaus, neues, in Berlin S. 491.
Schiebebühnen, Drehscheiben, Spills mit elektrischem Antrieb (m. Abb.) S. 357.
Schiffs-Stabilität (m. Abb.) S. 462.
Schiffsunfälle an deutschen Küsten S. 141.
Schlachthofanlagen, moderne (m. Abb.) S. 197.
Schloss Kreuzenstein (m. Abb.) S. 245.
Schnelle Fertigstellung eines Eisenbahnwagens bei der Great Indian Peninsular Railway S. 170.
Schnellpostdampfer, deutscher, glänzende Leistung S. 351.
Schnellste Fahrt von San Francisco nach New York S. 315.
Schreibmaschine, Geschichte, Vorteile und Nachteile (m. Abb.) S. 75.
Schutz bei Theaterbränden S. 35.
Schwarze und weisse Kohlen S. 150.
Schwebebahn für Berlin, Projekt (m. Abb.) S. 165.
Schweissen von Schienen mittels Thermitverfahrens S. 140.
Schwimmapparat der Unterseeboote (m. Abb.) S. 369.
Seidenstoffe aus dem Kellquenzeschrein Karls des Grossen S. 346.
Selbstentzündungen der Kohlen S. 492.
Selbstladepistole, die Neubewaffnung mit S. 284 (m. Abb.) S. 504.
Sibirien und Amerika, Eisenbahnverbindung mit Untertunnelung der Beringstrasse S. 426.
Sicherheitsapparat für Bergwerk-Fördermaschinen, System Karlik-Witte (m. Abb.) S. 88.
Sicherheitsmassregeln zum Schutze der Juwelierläden gegen Einbrüche, Preisausschreiben S. 339.
Siemens, Karl von † S. 179.
Simplon, dessen geologische Verhältnisse und deren Einfluss auf den Bau des Tunnels S. 310.
Simplon-Tunnel S. 241.
Simplon-Tunnel, Eröffnung S. 222.
Sonderausstellung im Landesgewerbemuseum in Stuttgart S. 294.
Spiegel-Reflex-Kamera (m. Abb.) S. 226.
Spinnrad, dessen Erfinder (m. Abb.) S. 382.
Stabilität der Schiffe (m. Abb.) S. 462.
Stärkotose-Oberhan S. 98.
Statistik des Kaiserlichen Patentamts für das Jahr 1905 S. 157.
Staudamm bei Assouan, ausserordentliche Wirkung des Nilwassers (m. Abb.) S. 116.
Steinbrücke, grösste der Erde (m. Abb.) S. 121.
Steinbruchmodell S. 492.
Stephenson, George, zum 125. Geburtstag S. 210.
Sterilisation des Trinkwassers durch Ozon, fahrbare Anlagen (m. Abb) S. 101.
Sternwarten, indische (m. Abb.) S. 502.
Südafrika, Diamantenminen S. 335.
Suezkanal, ein unheimlicher Gast S. 304.
Suezkanal, zur Geschichte S. 256.

Tantal S. 507.
Taxameter, etwas über den S. 331.
Technik der Illustration, Entwicklung S. 134.
Technik des Millionärwerdens S. 102.
Technik, deren Verdienst um die Tuberkulose-Forschung und deren jetziger Stand S. 12.
Technische Riesenleistungen des Altertums S. 97.
Technisches und Nichttechnisches von einer Reise nach Algier und Tunis (m. Abb.) S. 485.
Teerfarben, die 50jährige Gedenkfeier der Entdeckung S. 360.
Telegraphenlinie in Germanien, der Pfalzgraben S. 50.
Telegraphie, drahtlose, (m. Abb.) S. 32.
Telegraphie, drahtlose im Eisenbahnverkehr S. 296.
Telegraphie, drahtlose, internationale Konferenz S. 439.
Telekino (m. Abb.) S. 192.
Telephonlinie, unterirdische, zwischen New York und Philadelphia S. 316.
Telephonwesen, heutiger Stand und Weiterentwicklung S. 150.
Teltow-Kanal (m. Abb.) S. 209
Temperaturen und deren Messung (m. Abb.) S. 221.
Theaterbrände, Schutz gegen dieselben S. 35.
Thermitverfahren zum Schweissen von Schienen S. 140.
Tiefe Oel- und Gasbrunnen in Amerika S. 425.
Tiefster Schacht des Deutschen Reiches S. 248.
Trinkwasser, fahrbare Anlagen zu dessen Sterilisation durch Ozon (m. Abb.) S. 101.
Tuberkulose-Forschung, jetziger Stand und das Verdienst der Technik um diese S. 12.
Tunnel, ältester S. 79.
Tunnel-Waschwagen (m. Abb.) S. 403.
Turbinenschnelldampfer »Kaiser« der Hamburg-Amerika-Linie (m. Abb.) S. 147.

Uhren, Normal- (m. Abb.) S. 479.
Uebertragung von Musik durch Wechselströme S. 316.
Umdruckverfahren, neues, für Zeichnungen S. 447.
Umladung von Massengütern zwischen Schiff und Eisenbahnwagen bzw. Landfuhrwerk oder umgekehrt (m. Abb.) S. 297.
Unbehobene Erdschätze S. 424.
Unheimlicher Gast im Suezkanal S. 304.
Untergrundbahnlauten, Berliner (m. Abb.) S. 441 und 491.
Untergrundbahn, New Yorker, Verbesserung der Luft S. 225.
Unterhaltung, photographische (m. Abb.) S. 401.
Unterirdische Telephonlinie zwischen New York und Philadelphia S. 316.
Unterseeboot, erstes deutsches S. 361.
Unterseeboote, deren Schapparat (m. Abb.) S. 369.
Unterscheidung auf Farbenblindheit S. 99.
Unterwassersignale (m. Abb.) S. 54.

Veränderungen der Wasserkräfte S. 342.
Verbandstag der Lederriemenfabrikanten S. 401.
Verbesserte Form der Drehdurchgänge (Tourniquets) S. 162.
Verbesserung der Luft in der New Yorker Untergrundbahn S. 225.
Verbindung fahrender Eisenbahnzüge mit den Stationen durch drahtlose Telegraphie (m. Abb.) S. 361.
Verbreitung und Formen der deutschen Seeschiffahrtsunternehmungen S. 316.
Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen (Preisausschreiben) S. 184.
Verein deutscher Ingenieure S. 117.
Verein deutscher Ingenieure, Fünfzigjahrfeier S. 265.
Verein deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin S. 130.
Vereinigte Staaten, Eisenbahnwesen im Jahre 1905 S. 404.
Verfrachtung von Ferrosilicium S. 272.
Verkehrsabgaben S. 496.
Verlademaschine, elektrische, für verletztbares Gut (m. Abb.) S. 128.
Verschwind-Lafetten und versenkbare Panzertürme (m. Abb.) S. 407.
»Vertrustete« Banane, ein Faktor des Weltverkehrs S. 155.
Verwertung der Naturkräfte in der Zukunft S. 232.
Vorsicht bei Verfrachtung von Ferrosilicium S. 272.
Vorsorge bei Bahnunfällen S. 19.
Vulkanausbrüche und Erdbeben (m. Abb.) S. 177.

Wärmechemie S. 114.
Warmluftballon, eine deutsche Erfindung des Mittelalters S. 130.
Was bedeutet das Eisbeissen und welchen Aenderungen soll es demnächst unterworfen werden? (m. Abb.) S. 129.
Waseheverbranch auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd S. 422.
Wasserkräfte, Veränderungen S. 342.
Wasserleitungen, zentrale in Preussen S. 39.
Wasser, Widerstandsmechanismus (m. Abb.) S. 396.
Welt-Telephon S. 22.
Werftbetrieb, einst und jetzt (m. Abb.) S. 260.
Wer hat das Pulver erfunden? S. 42.
»Wernerwerke« (m. Abb.) S. 287.
Widerstandsmechanismus des Wassers (m. Abb.) S. 396.
Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Augen S. 38.
Wissenschaftliche Arbeiten auf schiffbautechnischen Gebieten (m. Abb.) S. 109.
Wocheinerbahn, eine neue Alpenbahn nach Triest S. 155.
Wolkenkratzer und Erdbeben (m. Abb.) S. 201.
Wörterbuch, Deinhardt-Schlomannsches technisches, in sechs Sprachen S. 132.
Wünschelrute S. 82.
Württembergische, königl., Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektrotechnik in Schwenningen a. N. (mit Abb.) S. 325.

Zeichnungen alter Ingenieure (m. Abb.) S. 429.
Zentrale Wasserleitungen in Preussen im Jahre 1903 S. 39.
Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge S. 337.
Zukunft der Elektrizität S. 38.
Zuschriften an die Redaktion S. 19, 59, 79, 250, 269 und 360.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6192.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 1. **BERLIN, den 1. Januar 1906.** **Jahrgang 1906.** 60. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das Licht und die Schönheit der Grossstadt. Mit 7 Abbildungen	1—8
Der Gewerbetreibende als Träger eines berühmten Familiennamens	2—3
Als der Grossvater die Grossmutter nahm.	
Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts. XVII.	8—10
Von ersten Eisenbahnunglücksfälle	8—10
Ueber Belastung durch Menschengedränge. Mit 3 Abbildungen	10—11
Der Elektromotor im Haushalt. Mit 4 Abb.	
Der jetzige Stand der Tuberkulose-Forschung und das Verdienst der Technik um diese	12—17
Jubiläums Stiftung der deutschen Industrie	17
Technisches Allerlei	18—19
Automobilismus — Eisenbahnwesen — Elektrotechnik — Freiausstellen	
Zuschriften an die Redaktion	19
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	20

Das Licht und die Schönheit der Grossstadt.

Von Robert Breuer.

Mit 7 Abbildungen.

Wer Augen hat zu sehen, der sehe . .

Die Schönheit der Grossstadt . . . vor wenigen Jahrzehnten hätten die wohlgelahrten Kunstprofessoren darüber den Kopf geschüttelt. Schönheit, die gab es draussen; die Berge, die Wälder, das Meer, die Rieselbächlein und die Blümlein, das war erhaben, lieblich, schön. Oder halbdunkle Stadtgräben, verfallene Mauern, epheuumkletterte Ruinen, schwere Brokate, zerbeulte Ritterrustungen, Schäferstäbe und Flöten . . . darin steckten Geheimnisse, Verzückungen, Schönheiten. — Wir sind keineswegs so barbarisch geworden, dass wir das Evangelium unserer Voreltern, das auch uns noch gelehrte Tabu schlankweg leugneten; im Gegenteil, nachdem ein gut Teil des Bombastes der sogenannten »historischen« Kunstauffassung ausgestaubt wurde, können wir inniger die Vergangenheit nacherleben und sie lebenswahrer wieder erstehen lassen. Dass wir die Natur, ihre Gesetzmässigkeit und Grösse und damit ihre Schönheit besser als jede frühere Zeit entschleiert und ergriffen haben, wird den Jüngern Darwins, Helmholtz's und Reuleaux's niemand abstreiten wollen. Aber gerade weil wir dem Wesentlichen in Natur und Geschichte näher ge-

Unter den Linden, Berlin. A. E. G. Bogenlampen.

Digitized by Google

kommen sind, erschlossen sich uns Sinn und Aesthetik der Technik, des Grossbetriebes, der Metropolen.

Ja, es gibt eine Schönheit der Grossstadt, die man zu lieben vermag, deren Temperament einem die Sinne, deren Rhythmus einem die Seele füllen kann. — Da stehen wir nun in einem Zentrum der Welt, ein ungeheurer Organismus wirkt ringsumher; tausendfaltig und abertausendfältig bringt er Werte hervor, anscheinend willkürlich — jedoch gebunden von ökonomischer Zweckmässigkeit. Die Essen rauchen, die Räder rollen, produzieren heisst die Losung, Rohprodukte in Gebrauchsgegenstände umprägen — und dann Kampf. Kampf nicht um zu vernichten, sondern um die Leistungen zu steigern, um dem jeweilig Praktischen, allem dem, was der Lebensbequemlichkeit dient, zum Siege zu helfen. Wie eine einzige gigantische Maschine dünkt einem eine solche Stadt, alles greift ineinander. Wohl werden die einzelnen Mechanismen immer komplizierter; aber das Ganze arbeitet desto exakter, desto intensiver — wohl bleiben Opfer am Wege, wohl reisst das Getriebe an den Nerven; aber die Güter häufen sich und der Reichtum der Nation wächst.

Man wird jetzt empfindungsmässig begreifen, welcher Art die Grossstadtschönheit ist, die ich meine. Man wird es aber auch sofort verstehen, wenn ich sage: zu dieser werktätigen Schönheit gehört Licht, Helligkeit, meinetwegen brutale, aber jedenfalls scharfe, alle Finsternis durchleuchtende Helligkeit.

Die Leipziger Strasse (am Dönhoffplatz) in Berlin. A. E. G. Bogenlampen.

* * *

Die Entwicklungsgeschichte der Lichterzeugung ist das Symbol des technischen und gewerblichen Fortschrittes. — Aus uralter Zeit klingt uns Kunde von der Sehnsucht der Menschen nach Licht. Die Finsternis jagte die Furcht hervor, die Nacht bevölkerte sich mit argen Gestalten, wie die

Der Gewerbetreibende als Träger eines berühmten Familiennamens.

Von M. Geitel.

Bekanntlich lässt das Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 im Gegensatz zu den früher massgeblich gewesenen gesetzlichen Bestimmungen den Schutz von Wortmarken zu. Von dieser Möglichkeit wird seitens der Gewerbe- und Handeltreibenden im ausgiebigsten Masse Gebrauch gemacht, so dass am Schlusse des Jahres 1904 die Zahl der eingetragenen Wortzeichen sich auf 31 631 gegen 43 934 figürliche Zeichen) belief.

Am nächstliegenden ist es hier, dass der Gewerbetreibende seinen Namen als Fabrik- oder Handelszeichen schützen lässt, wobei allerdings zu beachten ist, dass nach § 13 des Gesetzes durch jene Eintragung niemand gehindert wird, seinen Namen und seine Firma, sei es auch in abgekürzter Gestalt, auf Waren, auf deren Verpackung oder Umhüllung anzubringen und derartige Angaben im Geschäftsverkehr zu gebrauchen.

Es ist nun nicht ohne Interesse, zu beobachten, inwieweit die Praxis der Beurteilung der Zulässigkeit von Familiennamen durch den Umstand beeinflusst wird, dass die Namen mehr oder weniger berühmten Klanges sind. Nehmen wir einmal den weitverbreiteten Familiennamen »Lehmann« an. Bezüglich dieses Namens hat das Kaiserliche Patentamt unter dem 29. Oktober 1903 dahin entschieden, dass das eingetragene Warenzeichen »Lehmann« der Eintragung des Warenzeichens »Hermann Lehmann« nicht entgegenstehe. Zutreffend ist in den Entscheidungsgründen ausgeführt: Der Eigenname eines Gewerbetreibenden ist das zunächstliegende Mittel, um dessen Erzeugnisse von den Erzeugnissen anderer zu unterscheiden. Die hieraus hervorgegangene allgemeine Gepflogenheit des Gewerbes, die bei weitem überwiegende Mehrzahl der Waren unter dem Namen des Herstellers oder des Vertreibers in den Verkehr zu bringen, hat zur Folge, dass der Käufer bei Namensangaben schon geringeren Unterschieden seine Aufmerksamkeit zuwendet und ihnen unterscheidende Bedeutung beimisst. So gelten nach der ständigen Uebung Vornamen und deren Anfangsbuchstabe bei gleichen Zunamen als unterscheidungskräftig. Trifft dies aber zu, wenn verschiedene Vornamen miteinander zusammentreffen, so muss das gleiche angenommen werden, wenn einem Familiennamen mit Vornamen der gleiche Familienname entgegensteht. Ein Zeichen letzterer Art schliesst keineswegs sämtliche Verbindungen des betreffenden Familiennamens mit einem beliebigen Vornamen von der Eintragung aus, sondern wird vielmehr lediglich dadurch gekennzeichnet, dass ihm kein Vorname beigefügt ist. Hiernach ist nicht anzunehmen, dass der Verkehr das angemeldete Wortzeichen »Hermann Lehmann«

Digitized by Google

Schatten den Boden frassen, so strich das Unglück herauf, aus dem Dunkel trat der Tod. Man betete um Licht. Aber die Götter des Lichtes unterlagen zur bösen Zeit den finsteren Geistern, düstere Nebel verschlangen die Sonne, die Eisriesen stampften über die Erde. Endlich, endlich siegte das Licht, es rollte empor, es vergoldete die Welt. Die Menschen jauchzten und feierten Feste. — Kaum hatten die Urlinge sich aus dem rein triebmässigen Vegetieren so weit entwickelt, dass sie die Mittel der Natur durch eigene Erfindungen zu vervollständigen suchten, da gewannen sie Feuer und Licht. Zwei Fundamente der nun zu erkämpfenden Kultur: das Herdfeuer sammelte die Gemeinde, der Holzstoss loderte als Signal, der Kienspan erhellte die Hütte und verlängerte die Arbeitszeit . . . Noch unsere Grosseltern kannten das selbstgezogene Talglicht und dessen Mysterien. Bei seinem flackernden Schein erzählte die Ahn alte Märchen; in die Traglaterne gestellt, half das knisternde Stümpflein den Weg durch die holprigen Winkelgassen finden. Die Wachskerzen brannten wohl heller, aber sie waren gar zu köstlich, man hob sie auf den Altar, sie strahlten ihr zitterndes, leicht dämpfendes Licht in vornehmen Häusern . . Schon die Aegypter hatten Lampen; wir kennen der Griechen und Römer flache, gehenkelte, in einer Dochttülle auslaufende Schalen. Mancherlei Basteleien führten schliesslich zu der mit Oel gespeisten Kessellampe, wie wir sie noch heute hier und da auf einem Mahagoni-Rollbureau stehend finden. Dann kam das Petroleum . . . Vor hundert Jahren wird die Beleuchtung dem allgemeinen Helligkeitsgrad nach kaum stärker gewesen sein, als sie es heute in jedem Dorfkrug ist. Man braucht diesbezüglich nur die Gemälde der Zeit durchzusehen. Künstliches Licht wird nie als Licht gegeben, stets als Halbdunkel. Von der Art der damaligen Strassenbeleuchtung gibt das versteckteste Krähwinkel unserer Zeit kaum eine richtige Vorstellung, man war immer noch hauptsächlich auf die Traglaterne angewiesen. Wirklich besser konnte es hier auch erst werden, als das Leuchtgas die Steige und Dämme entlang geleitet wurde . . . . . Gasbeleuchtung, die stärkste Lichtquelle, die wir in der Kindheit kannten; wir fanden diese Schmetterlings- oder gar runden Flammen blendend hell, besonders wenn ein reflektierender Metallspiegel dahinter gestellt war. Das schien uns eine unüberbietbare Pracht. Da tauchten die grossen Kugeln des Bogenlichtes

Das Warenhaus Hermann Tietz, Leipziger Strasse, Berlin. A. E. G. Bogenlampen.

---

mit dem Gegenzeichen »Lehmann« verwechseln wird. — Vor kurzem hat dann das Patentamt Gelegenheit gehabt, zu der Verwechselungsgefahr eines berühmten Familiennamens Stellung zu nehmen, und zwar handelte es sich darum, zu entscheiden, ob der Eintragung des Wortzeichens »Gotthold Ephraim Lessing« das ältere Zeichen »Lessing« entgegenstehe. Das Patentamt hat dies bejaht, und zwar in durchaus zutreffender Würdigung der besonderen Umstände. Das ältere Zeichen »Lessing« ist der Firma Lessing & Co. in Frankfurt a. M. geschützt. Der Anmeldende des Zeichens »Gotthold Ephraim Lessing« machte gegen die Uebereinstimmung beider Zeichen geltend, das seine beziehe sich auf den Dichter, und er wolle damit eine Packung schützen, die dessen Bild zeige, dagegen schütze die Widersprechende mit ihrem Zeichen den Namen eines ihrer Inhaber. »Dies« — so führte das Patentamt demgegenüber aus — »ist gewiss nicht zu verkennen, wenn man weiss, dass die Inhaberin des Geschäfts, welches die Firma Lessing & Co. ist, allein, das Zeichen soll doch gerade demjenigen, der dies nicht weiss, einen Anhalt bieten, um die Ware wiederzuerkennen. Für diesen aber liegt es nahe, bei dem Zeichen ‚Lessing' an den berühmten Dichter zu denken. Weist daher für einen bedeutenden Personenkreis das Widerspruchszeichen auf dieselbe Person hin, wie das angemeldete, so ist die Gefahr der Verwechselung und damit die zeichenrechtliche Uebereinstimmung gegeben.

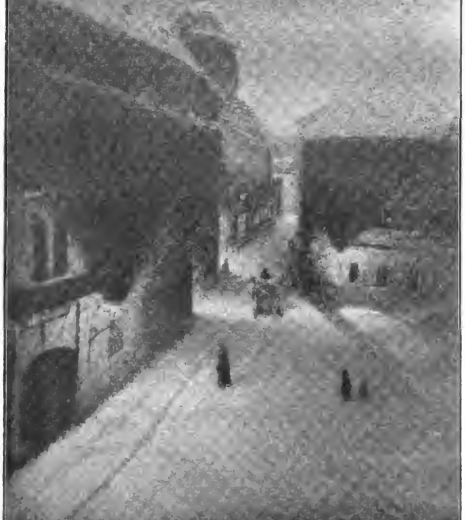
Wegen dieser Beziehung auf dieselbe überragende Persönlichkeit kann es hier auch nicht zugunsten der Anmeldung sprechen, dass bei Namen bereits geringfügige Verschiedenheiten regelmässig hinreichend erscheinen, die Verwechselung auszuschliessen. Allerdings ist die Uebereinstimmung der Zeichen ‚Lehmann' und ‚Hermann Lehmann' verneint worden. Dieser Fall liegt aber deshalb wesentlich anders als der hier zu entscheidende, weil man bei Lehmann nicht wie bei Lessing an eine bekannte hervorragende Person denkt, und zwar an die gleiche, an die man auch bei Hinzufügung des Vornamens erinnert wird.«

Bei der grossen Anzahl ähnlich klingender Familiennamen hat das Patentamt übrigens auch dahin entschieden, dass die Verwechselbarkeit von Eigennamen nicht nur nach dem Klanglaut beurteilt werden kann, sondern vielmehr auch auf die Schreibweise des Namens Gewicht zu legen ist. Demnach ist die Uebereinstimmung von »Schmitt« mit »Schmitz« und »Schmidt« verneint, in der Erwägung, dass bei den häufig vorkommenden Familiennamen, wie Schmidt, Schultz, Meier, Wolff usw. der Verkehr sich daran gewöhnt hat, die Schreibweise der gleichklingenden Namen durch erläuternde Zusätze auch in der Umgangssprache kenntlich zu machen.

Digitized by Google

auf, und bald konnte niemand mehr zweifeln, dass die Elektrizität siegen müsse. Aber dass dieser Sieg ein derartig glänzender (im vollsten Sinne des Wortes) werden würde, wer hätte das prophezeien können . . . . . Uebrigens sind die diesbezüglichen Feststellungen unserer Augen nur von relativer Richtigkeit. Unsere Sinneseindrücke auf Licht sind gemeinhin viel zu schwach, als dass wir die Stärke des Reizes von einst und heute auch nur annähernd unterscheiden könnten. Wir wissen wohl, dass, als wir in Breslau, Posen oder Ragusa Bubenstreiche übten, die Strassen nicht so hell waren, wie sie es heute sind; aber von dem wirklichen Plus machen wir uns jedenfalls eine viel zu geringe Vorstellung. Das ergibt sich schon aus der schnellen Anpassungsfähigkeit des Auges für Lichtstärken; eine Quantität, die uns heute als besonders hell erscheint, empfinden wir nach kurzer Zeit als gewohnten Durchschnittsreiz. Demnach: ohne genaue Messungen (mit Hilfe der Normalkerze) können wir nicht feststellen, wie ungemein viel heller die heutigen, uns selbstverständlichen Lichtverhältnisse sind, als alle uns von früher bekannten. Daran liegt ja auch schliesslich nichts, wenn wir nur überhaupt das uns umflutende Lichtmeer nicht völlig übersehen. Das klingt paradox; aber man bedenke einmal, wie wenig wir genau genommen mit Bewusstsein sehen, wo doch überall soviel zu sehen ist.

Selbst der gebildete Städter geht durch die Strassen, als hätte er eine Binde um die Augen gelegt; er hat weder Zeit noch Sinn für den koloristischen Reichtum und das in beständig wechselnden Formen pulsende Leben der grossen Verkehrsadern. — Der Anstrich der Häuser schwankt vom prallen Weiss bis zum schmutzigen Erdbraun, dazwischen grau und gelb in allen Schattierungen, zuweilen ein bläulicher oder rötlicher Ton. Aus dieser in sich differenzierten Neutralität hebt sich das satte Rot einer Ziegelmauer, der spiegelnde Glanz der Glasursteine, das Geflimmer eingelassener Mosaik. Die Fensterkreuze leuchten auf den in einer gewissen Entfernung metallisch wirkenden Scheiben, für den Näherstehenden liegt über den Glasplatten ein opaleszentes Flimmern; hier und da wirft das bronzierte Gitter eines Balkons scharfe Blitzlichter, die herausgestellten Pelargonien gleichen einem Korallenkranz. Achtet man auf die Vorhänge, so glaubt man, eine vollbesetzte Palette zu sehen: Seide in tiefen, warmen Falten, kokette, leise wippende Spitzengewebe, die einen an verschleierte Mädchenkörper denken lassen, brave, schneeweisse Gardinen, geblümter Kattun. Zu einem tollen Farbenpotpourri einigen sich



Paul Lumnitzer: Badeplatz in Teplitz.

Dem Maler, der in diesem Jahre zum ersten Mal mit einer grösseren Kollektion an die Oeffentlichkeit trat, gelang es, mit Hilfe der sehr klug verwendeten, weil dem Motiv angepassten, pointilistischen Technik, das Typische derartiger von winterlicher Atmosphäre verhüllter Winkelgassen zu gestalten. Wir spüren die Poesie von Schnee und Dämmerlicht, rumpelnder Postkütsche, vermummelten Menschlein, gefrorenen Gossen und Eiszapfen, schummerigen Torbogen, dunkeln Stuben und flackernden Flammen. — Mit dem künstlichen Licht treibt das brave Teplitz just keine Verschwendung. Die Helligkeit der Schneeluft überwiegt das schwache Licht der spärlichen Laternen, der Himmel ist heller als der Erdboden und die Häusermauern. Man kann überhaupt kaum von Licht sprechen, nur von einzelnen Lichtern.

Digitized by Google

die Schilder über den Läden, die Reklametafeln, die Auslagen. Welch famosen orangen Fleck geben aufgestapelte Apfelsinen. Die Litfassäulen sprühen wie ein Feuerwerk. Dazu die menschliche Staffage. Kaleidoskopartig durcheinander helle Blusen, schwarze Bratenröcke, goldbraun eine Sammetjoppe, weiss mit blanken Knöpfen ein Bierkutscher, in rosaem Kleidchen ein Kind, das an der Schnur einen grünen Ballon fliegen lässt. Den Damm entlang rollen Droschken mit blauen Rädern, deren Speichen man zählen kann, crèmefarbene Autos, die Räder wie eine wirbelnde Scheibe, knallgelbe Postwagen .... Genug, genug, Paule, du rasest . . . Mit Verlaub, mein vielgeehrter Geschäftigter und Allzugeschäftigter, ich meine, wer sich gebildet nennt, muss auch gebildete Sinne besitzen! So sehen, wie ich es eben im Fluge skizziert habe, das nenne ich mit Bewusstsein sehen. Und nun frage ich zum andern Male: haben wir das uns umflutende Lichtmeer der Grossstadt schon einmal so mit Bewusstsein gesehen und sehend genossen . . . . .?

Wie eine Masse liegt das Licht in der Luft; es bringt die im leichtesten Wind vibrierenden zahllosen einzelnen Partikelchen von Staub und Rauch zum Flimmern. Man möchte sagen, dass man die Wellenbewegung empfinde, oder (das ist eine optische Täuschung) ein zitterndes, sich blitzschnell nach allen Richtungen hin verbreitendes Fluidum. Diesen Eindruck hat man umso deutlicher und frappierender, je höher die Lichtquellen angebracht sind. Steht man etwa in Berlin auf dem Potsdamer Platz, so sieht man bei der gewöhnlich eingenommenen horizontalen Augenachse nicht die an hausHohenMasten hängenden Lampen. Das Leuchten scheint tatsächlich im Raum zu schweben; viel richtiger als vom Sonnenlicht, kann man von diesem Licht sagen, dass es uns umflute. Es füllt den Kanal zwischen den Häuserreihen, es fliesst durch die Strassen, es jagt an den Mauern empor und leckt an den Giebeldächern entlang, es wirft Reflexe bis zum Himmel hinauf. Es kriecht in alle Winkel und Ecken, es verwischt die Schatten; wo früher schummerige Dämmerung, in dentiefsten Hausfluren, ist heute Helligkeit. — Noch viel mehr ist zu sehen. Aus den Schaufenstern, den unaufhaltsam, die Strahlen Zuweilen ist erschreckend,

Lesser Ury: Die Leipziger Strasse in Berlin.

Das Bild stammt aus dem Jahre 1888, dem Anfangsstadium der elektrischen Beleuchtung. Die damaligen Lichtverhältnisse halten gegen die heutigen keinen Vergleich aus; doch das, worauf es im Prinzip ankommt, fand der Maler bereits vor und wusste es mit Spürsinn und Geschmack wiederzugeben: Die Spiegelungen im nassen Asphalt, in den polierten Wandungen der Wagen, dem Geschirr der Pferde, die Bewegungswirkung der Wagenlampen, das Zusammenweben der Lichtstrahlen im Hintergrund. Der Himmel ist von besonderer Schwärze, wohl aus malerischen Gründen um einige Grad verschärft. — Heute gäbe es freilich eine ganz andere Lichtmasse zu bewältigen, man denke nur an die hoch über der Strassenmitte hängenden zahlreichen Bogenlampen, den Lichtstrom, der aus dem Messelschen Bau stösst.

Caféhäusern drängt sich das Licht in den verschiedensten Farben, kämpfen und ringen miteinander. die Heftigkeit der Attacke geradezu

Digitized by Google

der durch die Scheiben stürzende Lichtstrom trifft das Auge mit fühlbarer Härte. In unbarmherziger Schärfe zeigen sich alle Details der Dinge. (Man sieht — honny soit . . . den Puderstaub und die Schminkränder auf den Gesichtern der Damen.) Zu dieser stabilen Vehemenz addiert das ständige Hin und Her der erleuchteten Strassenbahnwagen dahinschiessende Lichtbalken, doppelt fühlbar durch die Intervalle, doppelt amüsant durch die unter den Rädern oder am Kopf der Leitstange hervorsprühenden Funken. Ganz einzigartig ist der Anblick der mit besonderer Schnelligkeit fahrenden Hochbahn, der Schweif eines Riesenkometen scheint durch die Luft zu schneiden. Geradezu grotesk wirken die Scheinwerferlaternen der Autos, glühende Augen, die wie ein Werwolf auf einen zugehetzt kommen; von dem Lichtkegel getroffen, blitzen die Ein wundervoll ruhiger, verträumter Effekt; da die Luft stets staubig, fühlt man das Rieseln des Lichtes, als webten ätherische Regenbogen zusammen. Diese Anordnung der über des Dammes Mitte schwebenden Bogenlampen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zeigt, wie oft das Praktische zugleich das ästhetisch Angenehme ist. Sogar am Tage geben die milchigen Glocken den Strassen etwas Vornehmes, ihre gegen den übrigen Wirrwarr kontrastierende Stetigkeit wirkt als Cäsur in einem melodienreichen Liede. — Noch manch anderer Ort liesse sich nennen, wo das Licht mit besonderen Werten zur Geltung kommt — etwa die Fassade eines Warenhauses, vor der in vier, fünf Etagen, einzeln oder zu mehreren gekoppelt, Bogenlampen reihenweise, dicht nebeneinander hängen, eine feurige Mauer — oder ein Turm, der eine Glaskugel von mehreren Metern im Durch-

Die Bellevue-Allee, Berlin. (Bei Tage). A. E. G. Bogenlampen.

Schienen gleich silbrigen Schlangen. Ueber den Läden, hoch auf den Dächern arbeitet die Lichtreklame. Perpetuum mobile, geheimnisvolle Schriftzüge höchst begreiflichen Inhalts, tausend und mehr als tausend bunte, aufzuckende und wieder verlöschende, kreisende, pendelnde Flämmchen. Und all diese feststehenden und beweglichen, grossen und kleinen Lichter verdoppeln und verdreifachen sich durch mannigfache Spiegelung. Die Glasscheiben, die Firmenschilder, die Metallbeschläge der Türen, das Geschirr und die Eisen der Pferde, die Wände der Coupés, die Knöpfe der Uniformen, die Zylinder der Herren, der Schmuck der Frauen — eine unübersehbare Fülle von Objekten fängt die durcheinanderwirbelnden Lichtwellen und wandelt sie in brillierende Flocken und funkelnde Tropfen. Eine letzte Steigerung tritt ein, wenn es regnet. Der nasse Asphalt wirft mit Vehemenz die herniederknallenden Strahlen zurück. Auf einer Ebene vereint, werden die verschiedenen Farben deutlich fühlbar. Der Boden scheint mit Perlmutterscheiben bedeckt; es glüht und flimmert aus der Tiefe. — Von ganz anderer, grosszügiger, aristokratischer Schönheit ist ein Blick vom Brandenburger Tor die Strasse Unter den Linden hinunter. In regelmässigen Abständen hängen grosse Kugeln milden, bläulichen Lichtes über der Mittellinie der baumgesäumten Avenue. messer trägt; erleuchtet steht sie wie ein riesiges Gestirn gegen den schwarzen Himmel. — Es sei genug; sobald die Aufmerksamkeit diesbezüglich erst einmal wach geworden ist, wird jedermann auf Schritt und Tritt immer wieder entdecken, welchen gewaltigen Faktor das Licht für die Schönheit der Grossstadt ausmacht, wie jene spezifisch metropole Schönheit, die sich uns aus dem Wesen eines merkantilen und kulturellen Zentrums ergab, überhaupt erst unter den Fanfaren des Lichtes zur vollen Entfaltung gelangt.

* * *

Die Grossstadt zeigt ihr rassiges Gesicht nicht nur im Strassenbild, auch die Innenräume tragen die charakteristischen Züge. Besonders die Stätten, die dazu bestimmt sind, dem geschäftlichen Verkehr zu dienen oder Versammlungen zu fassen; die Läden, die Markthallen, die Säle, Theater und Kirchen. Und wiederum wird das typisch Grossstädtische dieser Räume nicht zum wenigsten durch die Lichtanlagen bedingt. Wiederum liesse sich leicht nachweisen, dass auch hier das Licht von ausschlaggebendem Einfluss ist auf die Schönheit und jene eigentümlich temperierte Atmosphäre, die man überall da atmet, wo Grosstädter (als Kollektivindividuum) handeln, kaufen, flirten, lachen, sich erbauen. — Für die Lichtwirkung der Innenräume ist

Digitized by Google

die Form der Beleuchtungskörper, die Farbe der Lichtart von erheblicher Bedeutung. Der gute Geschmack wird alle plumpen, aufdringlichen Lampenformen verbannen; für kleinere Räume sind einzelne, an Kettchen hängende Glühbirnen, gleichmässig verteilt, der Massivität des obligaten »Kronleuchters« (er weckt gar vornehme Associationen) entschieden vorzuziehen. Das Auge soll nicht geblendet werden, vielmehr will es vom Licht gestreichelt sein. Bei Kombinationen mehrerer Lampen kommt es weniger auf Originalität an, als auf leichte, graziöse Selbstverständlichkeit der Konstruktion. Eine einfache Linie in ihrer Klarheit ist annehmbarer als eine überladene Renaissance-Arabeske. In ein Löwenmaul soll man keine Glühbirnen schrauben, noch sollte man mit ihnen Palmenbäume und Lilienstengel behängen, auch die Vortäuschung von Kerzen erscheint mir recht sinnlos. — Tun wir nun, wie bei allem Kunstgewerbe, auch bei der Formung der Beleuchtungskörper manchen Missgriff, so finden wir doch häufig sehr verständige, der Lichtart, dem Raume und seinem Zwecke gerecht werdende und dabei zugleich ihn schmückende Arrangements. Für grossartige Verhältnisse, die Unterbringung von vielen tausend Flammen, gibt der Messelsche Warenhausbau ganz vorzügliche Lösungen; die Helligkeit ist derart abgestimmt, dass sie dem Bedürfnis der Käufer voll genügt, dennoch dem Auge nie wehtut. Das Anschauen der trotz der Menge sehr diskret angebrachten Flammen bereitet Freude; man hat den Eindruck eines anmutigen Spieles, teilweise wirkt das Licht und seine Reflexe durch die gleichmässige und ausgleichende Wertverteilung gegenüber dem Drunter und Drüber des Geschäftsbetriebes geradezu beruhigend. Dieser stimulierende Effekt des verteilten Lichtes macht vielfach den Besuch von lebhaften Restaurants und Cafés erst möglich; die Gegenstände verlieren etwas von ihrer Aufdringlichkeit, alle Töne werden weicher, der ganze Raum bekommt etwas Zusammenklingendes, das Auge empfängt weniger Einzeleindrücke, einen umfassenderen, vom Licht geeinten. Eine andere Methode, die Schärfe des Lichtes abzudämpfen ohne die Helligkeit erheblich zu beeinflussen, wird auch häufig angewendet, die Verkleidung mit Opalglas. Grosse in die Wand oder die Decke eingelassene Buckel umhüllen die dahinter stehenden Flammen, das Licht fliesst — um durch Bilder verständlich zu sprechen—

Lesser Ury: Der Bahnhof Friedrichstrasse in Berlin.

Schwarz-weiss wurde dieses Stück Grossstadtleben im Jahre 1888 flott hingestrichen. Damals gehörte dazu immerhin etwas wie künstlerischer Mut. Man war im allgemeinen noch weit entfernt, in einer Bahnhofshalle, einer eisernen Brücke, in Maschinen, einem Omnibus, einer Droschke — Schönheit zu sehen. — Wir fühlen den Pulsschlag der Metropole, wie sich Menschen und Gefährte aneinander vorbeischieben, wie alles hastet und rennt; wir hören den Lärm, das Rollen der Räder, den Ausstoss des Dampfes, das vielfältige Getrappel von Schuhen und Hufeisen. — Der Himmel ist dunkel; die Strasse aber schwimmt im Licht. Die Helligkeit strömt aus den verschiedensten Quellen, deren Einzelwirkung verschwindet völlig im Gesamteffekt. Das Licht ist die Hauptperson in der Wirklichkeit, wie im Bilde.

Digitized by Google

mehr flächig in den Raum hinein, nicht so spitz und stossend wie aus freien Flammen. Damit lassen sich gar trauliche Kabinetts herrichten. Die Dichte des Glases mildert die Schärfe des Lichtes, wie durch ein trübes Medium wird die prägnante Färbung abgeschwächt, neutralisiert. (Psychologisch ist die Auslösung einer zarten Dämmerungsstimmung leicht erklärlich.) Fällt das Licht durch bunte Glaspasten, so gibt es mystische Effekte, die, diskret als Farbflecke verteilt, dem Raum etwas Warmes und Verträumtes verleihen. — Die Färbung des Lichtes beeinflusst offensichtlich das seelische Verhalten; aber auch rein optisch in ihrer Wirkung auf die Wandbekleidung, die Möbelstoffe, die Toiletten, den Teint müssen die abweichend nüancierten Lichtarten beobachtet und gewählt werden. Flammen mit vielen roten oder blaueu Strahlen sind im allgemeinen sehr unginstig, überhaupt alle aggressiven, sich vordrangenden Töne. Unter derartiger Beleuchtung bleichen die kräftigsten Objektfarben, stellen sich die peinlichsten Umtönungen und Kontraste ein; es gibt Lichtarten, die etwas Gespenstiges verbreiten, da werden die Wangen trotz aufgelegten Karmins grün, die Augenschatten treten hervor, die Luft wird fahl. Am ungefährlichsten ist gemeinhin möglichst weiss leuchtendes elektrisches Glühlicht, dem überhaupt fur die Innendekoration der Vorrang eingeräumt werden muss. Nachdem es in letzter Zeit gelungen ist, Gasglühlicht in hängender Form herzustellen, kann auch dieses leidlich Verwendung finden. Freilich bleibt die Hitzeentwicklung beim Gaslicht stets eine stärkere, dann findet aber auch die Zierlichkeit der Lichtkörper an den benötigten Röhren und der Grösse der Glocke eine für das Arrangement nicht immer günstige Grenze. . . . Dass wir uns überhaupt die künstlerische Abwägung derartiger Beleuchtungsfragen angelegen sein lassen, beweist, wie unbedingt wir den Wert des Lichtes für die Schönheit unserer Zimmer und Säle, unserer Theater und Kirchen erkannt haben. Diese Erkenntnis konnte aber nur aus dem Milieu einer Grossstadt erwachsen. Nur hier gab es zunächst eine verschwenderische Fülle an Licht überhaupt, und erst durch diesen Reichtum an Material wuchs der Wille zu seiner Bändigung und künstlerischen Beherrschung. Nur in einer Grosstadt des weiteren bekommt der Beleuchtungstechniker so zahlreiche Gelegenheiten zum Experimentieren und Ausprobieren und damit die Möglichkeit der dauernden Vervollkommnung. Nur in einer Grosstadt schliesslich ist genügend Geld vorhanden, um bei technischen Anlagen auch das ästhetische Moment zu fördern.

Die sogenannte »klassische« Aesthetik freilich steht abseits; was kann aus Gasanstalten, elektrischen Kraftstationen, durch die Erde sich wühlenden Kabelgürteln . . . Gutes kommen . . . Eine neue Schönheit, eine Schönheit, die sich nicht in Museen sperren lässt, eine Schönheit, die zum täglichen Leben gehören wird, wie das Brot, eine Schönheit, die jener mit Recht gepriesenen griechischen nahe kommen könnte . . . Ein Zeitalter der Technik gebärt die Schönheit der Technik . . .

Neulich traf ich einen Sonderling, er sprach: »Glauben Sie mir, gegen einen griechischen Töpfer, der eine Amphora machte, war Raphael der reine Idiot«. Pfui, wie pietätlos! Gewiss, — aber offen gestanden, eine griechische Vase steht zur Schönheit der modernen Grossstadt in engerer Beziehung als die Sixtina.

Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.

Abdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages erlaubt.

XVII. Die ersten Eisenbahnunglücksfälle.

Die ersten Jahre nach Eröffnung der ersten Eisenbahn von Liverpool nach Manchester sind von schweren Eisenbahnkatastrophen verschont geblieben. Allerdings wurde bei der Eröffnung der Liverpool—Manchester Eisenbahn das Parlamentsmitglied Huskisson durch Ueberfahren getödtet; allerdings begegnen wir in der zeitgenössischen Tagespresse und in den wenigen damals bestehenden technischen Zeitschriften ab und an einer Mitteilung über einen kleineren Betriebsunfall, sowie über eine im letzten Augenblick noch glücklich verhütete Katastrophe; ein grösseres, eine erhebliche Anzahl von Menschenleben forderndes Eisenbahnunglück ereignete sich aber erst am 8. Mai 1842 auf der Paris—Versailler Eisenbahn. Dasselbe trug durch seine Schwere — es kostete 50 Menschen das Leben und ereignete sich bei einem vollbesetzten, mit zwei Lokomotiven bespannten Vergnügungszuge — viel dazu bei, dass weiteste Kreise von Misstrauen gegen das noch junge Verkehrsmittel erfüllt wurden.

Die Ursache dieses entsetzlichen Unfalles war ein Achsbruch an der fuhrenden Lokomotive, dem alsbald ein Achsbruch der zweiten Maschine gefolgt war. — Der der Pariser Akademie der Wissenschaften durch den Ingenieur Combes alsbald erstattete Bericht besagte folgendes:

»Die Wagenreihe, welche an diesem Sonntage zwischen $5^1/_2$ und 6 Uhr Abends von Versailles nach Paris zurückkehrte, wurde von zwei Locomotiven gezogen, einer kleinen vierräderigen, welche sich mit ihrem Tender an der Spize des Zugs befand, während unmittelbar nach ihr eine grosse sechsrädetige (von Sharp und Roberts verfertigte) Locomotive mit ihrem Tender folgte und hierauf die Waggons mit den Reisenden.

Der Zug mochte ungefähr noch 47 Meter von der Departement-Strasse No. 40, welche die Eisenbahn durchschneidet, entfernt seyn, als die vordere Achse der kleinen Locomotive an ihren beiden Enden (in der Nähe der Verstärkungen, welche in die Radbüchsen eingelassen sind) brach. Diese Achse fiel auf die Bahn zwischen die zwei Schienenlinien, wo man sie auffand: der Bruch des Eisens war grossblätterig. Die Achse hatte 9 Centimeter (3" 4"' Linien) im Durchmesser. Die Locomotive, welcher nun ihre vordere Achse fehlte, lief weiter. Erst an der Stelle, wo die Eisenbahn von der gleich hohen Departement-Strasse No. 40 durchschnitten wird, fingen die vordersten Wagen des Zuges an, den Boden aufzuwühlen; daselbst erfolgte nämlich ein Stoss gegen den parallel zur Schiene angebrachten Eisenstab, welcher mit letzterer eine Nuhe bildet, worin der vorspringende Rand des äusseren Rades der Locomotiven circulirt. Die kleine Locomotive an der Spize des Zugs lief noch beiläufig 25 Meter von dieser Stelle aus fort und wurde dann in kurzer Entfernung von der Departement-Strasse an der Böschung des Grabens, worin die Eisenbahn angelegt ist, aufgehalten.

Die Treibachse der hinteren (grossen) Locomotive war an einer einzigen Stelle gebrochen und der Bruch schien

Digitized by Google

durch Torsion veranlasst worden zu seyn. Der Tender der kleinen Locomotive war umgeworfen und zerbrochen; die grosse Locomotive von Sharp und Roberts, welche auf die erste folgte, war quer über die Bahn umgeworfen, lag auf der Flanke, den Rost gegen die kleine Locomotive gekehrt.

Der zerbrochene Tender der grossen Locomotive lag neben derselben. Die Kessel waren nicht zerbrochen, weder derjenige von der grossen, noch der von der kleinen Locomotive; nur das Rauchgehäuse der grossen Maschine und der Deckel von einem der Treibcylinder waren durch den Stoss gegen die vordere Locomotive eingedrückt und zerbrochen. Es scheint, dass die fünf ersten Wagen mit Reisenden die Locomotiven aneinander stiessen und dass die brennenden Kohlen der grossen Locomotive auf den Kessel der kleinen Locomotive und die Personenwagen geschleudert wurden. Das Feuer griff wunderbar schnell um sich und verzehrte zuerst die Kästen oder hölzernen Gehäuse der Locomotiven-Kessel, welche ihm Nahrung gaben. Die Flamme ergriff dann die geschlossenen Personenwagen, wovon einer, wie es scheint, in Zeit von zehn Minuten verzehrt wurde; alle Reisenden, welche sich in diesem Wagen befanden, wurden verbrannt, so zwar, dass ihre Körper ganz unkenntlich waren.«

Herr Elie de Beaumont bemerkte bei dieser Gelegenheit, dass ihm die gleichzeitige Anwendung zweier Locomotiven für einen Wagenzug sehr gefährlich scheine und nicht mehr geduldet werden solle. »Kommt eine Locomotive in Unordnung, so strebt sie gewöhnlich zum Stillstand zu gelangen und die Geschwindigkeit kann sich oft noch bedeutend verringern, ehe ein Stoss erfolgt. Wenn aber von zwei verbundenen Locomotiven nur eine in Unordnung kommt, so nötigt diejenige, welche in Gang bleibt, die andere fortzulaufen und vergrössert dadurch die Gefahr für die Personenwagen, indem sie ihnen die erlangte Geschwindigkeit zu erhalten strebt, welche alsdann das Hauptübel ist.

Wenn zwei Locomotiven verbunden sind, so ist jede von ihnen bloss in Folge dieser Verbindung in einer ungünstigeren Lage, als wenn sie allein liefe. Zu den Ursachen, welche bei ihr möglicherweise einen Bruch veranlassen könnten, kommen nämlich noch neue, indem sie nun mit einem complicirten System verflochten ist, welches sie nicht, wie sich selbst, reguliren kann. Die Reaction der einen Maschine auf die andere ist eine neue Quelle von Stössen und Zerrungen, welche die Lage jeder von ihnen verschlimmert. Wenn eine Locomotive, welche auf eine Krümmung übergeht, durch eine andere, die nichts zurückhält, fortgestossen wird, so müssen daraus nothwendig unregelmässige Anstrengungen entstehen, welche vorzugsweise auf die vordere Achse der vorausgehenden Locomotive wirken können. Zu Bellevue war es diese Achse, welche brach und das ganze Unglück verursachte.

Es ist schon sehr schwer zwei Uhren zu verfertigen, welche ganz übereinstimmend gehen; wie kann man hoffen, dass zwei Locomotiven übereinstimmend laufen, besonders bei Aenderungen in der Geschwindigkeit und Richtung?«

Namhafte französische Ingenieure schrieben in ihrer Mehrheit den Bruch der Vorderachse der vorderen Lokomotive dem Umstand zu, dass bei vierrädrigen Lokomotiven, deren Last zu zwei Dritteln von den Triebrädern getragen werde, die Vorderachse zu wenig belastet sei, so dass diese die Tendenz habe sich zu heben, um alsbald mit grosser Wucht wieder auf die Schienen zu fallen und hierbei zu brechen. Man schlug daher vor, bei vierachsigen Lokomotiven die Triebräder vorn anzuordnen.

Des weiteren richteten sich die Vorwürfe vieler Fachmänner gegen die zweiachsigen Lokomotiven, und zwar mit Recht, denn bei diesen muss der Bruch einer Achse fast stets eine Entgleisung bewirken, während bei Anwendung von drei Achsen der Bruch einer Achse niemals so verhängnisvoll werden kann, indem die beiden übrigen Achsen die Maschine nach wie vor hinreichend unterstützen. Dieser Auffassung trat eine Anzahl anderer Ingenieure entgegen, und es entspann sich ein heisser Streit: »Hie zweiachsige, hie drei- und mehrachsige Lokomotiven!«

Zugunsten der zweiachsigen Lokomotiven wurde auf die London—Birmingham-Eisenbahn verwiesen, welche nur zweiachsige Maschinen besass und in den Jahren 1835—1841 keinen einzigen auf die »Vierrädrigkeit« der Lokomotiven zurückzuführenden Unglücksfall hatte. Man hatte in dieser Zeit 15 Achsbrüche gehabt, aber fast stets hielt sich die Maschine aufrecht im Gleise. Man schrieb dies mit Recht dem Umstand zu, dass die Achsen innerhalb der Räder im Rahmen gestützt waren. Ein Hauptvorkämpfer für die vierrädrigen Lokomotiven war der englische Lokomotivfabrikant Bury; er und der Ober-Ingenieur der London — Birmingham-Eisenbahn waren von der Gefahrlosigkeit des Achsbruches bei vierrädrigen Lokomotiven, sofern die Stützung durch den Rahmen innerhalb der Räder bewirkt werde, so fest überzeugt, dass sie folgenden waghalsigen Versuch ausführten: Sie spannten vor einen mit Passagieren besetzten Zug (!) eine vierrädrige Lokomotive, nachdem deren Vorderachse so weit eingesägt war, dass sie während der Fahrt brechen musste. Der Bruch trat auch tatsächlich ein, und zwar alsbald bei Beginn der Fahrt; trotzdem legte die Maschine anstandslos 72 englische Meilen mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 20 Meilen zurück. Allerdings scheint die Sache nicht bis zum Schluss völlig glatt verlaufen zu sein, denn unser Bericht teilt noch mit, dass die Maschine fünf oder sechs Meilen vor London aus den Schienen getreten und 200 Yards weit auf den hölzernen Schwellen gelaufen sei, ohne zu fallen.

Das Versailler Eisenbahnunglück brachte mit einem Schlage eine ganze Reihe von Fragen in Anregung, die noch heute im Vordergrunde des Interesses stehen, nämlich, ob es sich empfehle, lieber öfter kleine mit einer Maschine oder seltener grosse mit zwei Maschinen bespannte Züge laufen zu lassen, die Bestrafung des Lokomotivpersonals bei Ueberschreitung einer gewissen Fahrgeschwindigkeit, die feuersichere Imprägnierung der Eisenbahnwagen, die Einführung eines Schutzwagens zwischen der Lokomotive und den besetzten Personenwagen, Prüfung des Maschinenpersonals auf seine Befähigung.

Wie jedes grössere Unglück aus einer verhängnisvollen Verkettung von Einzelunfällen sich zusammensetzt, so auch das erste grosse Eisenbahnunglück. Der Ingenieur Perdonnet der Unglücksbahn stellte diese Einzelunfälle in den Comptes rendus von 1842 wie folgt fest: 1. Die gebrochene Achse musste der ersten Maschine angehören; 2. es musste die Vorderachse sein; 3. sie musste in einem Augenblick an beiden Enden brechen; 4. die Maschine musste in geringer Entfernung der Fangschienen einer Ueberfahrt begegnen; 5. endlich musste das Brennmaterial der Maschinen gerade an der Stelle sich verbreiten, wo die Waggons umgeworfen wurden.

Digitized by Google

Die über das Paris-Versailler Unglück aufgeregten Gemüter hatten eine genau zehnjährige Frist, um sich zu beruhigen. Erst am 6. Mai 1852 ereignete sich das zweite grosse Eisenbahnunglück; dasselbe wurde bei Norwalk (Connecticut) durch Offenstehen einer Drehbrücke veranlasst und kostete 46 Menschen das Leben. M. G.

Ueber Belastung durch Menschengedränge.

(Mit 3 Abbildungen.)

(Nach Uhlands technischer Wochenschrift.)

Vor der »American Society of Civil Engineers« machte neulich Levis J. Johnson interessante Mitteilungen über die Ergebnisse von Versuchen, die er bezüglich der Belastungen von Fussböden durch Menschengedränge angestellt hatte. Figur 1—3 zeigen nach »Génie Civil« verschiedene Versuchsanordnungen mit einer Kiste von quadratischem Querschnitt mit 1,8 m Seitenlänge.

Zunächst wurden 40 Männer unrangiert in dieser Kiste aufgestellt, wobei sich eine maximale Belastung von 760 kg pro Quadratmeter ergab. Bei Auswahl grosser und kleiner Leute, die so placiert wurden, dass sie alle nach derselben Seite sahen, d. h. deren Aufstellung etwa einem vollgedrängten Saal entsprach, stellte sich die Belastung auf 859 kg. Die von dieser Aufstellung genommene Photographie liess erkennen, dass das Maximum der Dichtigkeit noch nicht erreicht war, und eine noch sorgfältigere Auswahl der Leute ergab eine Belastung von 885 kg.

Fig. 1.
Belastung durch Menschengedränge mit 885 kg pro Quadratmeter

Die Leute, mit welchen diese Versuche angestellt wurden, waren Zöglinge einer technischen Lehranstalt; ihr Gewicht variierte zwischen 50,4 bis 91,9 kg und betrug im Durchschnitt 71,9 kg. Der letzte Versuch mit einer Belastung von 885 kg pro Quadratmeter ist durch Fig. 1 veranschaulicht, woraus die sehr dichte Aufstellung der Leute ersichtlich ist. Der auf die Seitenwände ausgeübte Druck war hierbei verhältnismässig gering; auf die Vorder- und Hinterwand war der Druck dagegen beträchtlich, so dass diese durch starke Zugeisen unterstützt werden mussten.

Nachdem die zwölf leichtesten Personen die Kiste verlassen hatten und die übrigen noch ein Durchschnittsgewicht von 76 kg aufwiesen, ergab sich eine Belastung von 635 kg pro Quadratmeter (Fig. 2).

Die Fig. 3 entspricht der Belastung von 230 kg pro Quadratmeter, wie sie von 11 Leuten mit einem mittleren Gewicht von 70 kg hervorgebracht wurde, und zwar wurde dieser Versuch vorgeführt, um einem der Teilnehmer der auf der Versammlung stattgehabten Diskussion zu antworten, der die maximale Belastung der »Elevated« in New York bei grossem Menschengedränge auf 219 kg angab. Durch Vorzeigen dieser photographischen Aufnahme konnte diese Annahme ohne weiteres als zu niedrig zurückgewiesen werden.

M. Johnson schloss seine Versuche mit dem Ergebnis ab, dass Belastungen von 813 kg pro Quadrat-

Fig. 2.
Belastung durch Menschengedränge mit 635 kg pro Quadratmeter.

meter die einem mittleren Gewicht von 68 kg pro Person entsprachen, keine Seltenheit sein durften, und dass solche von 630—680 kg auf Plätzen, wo sich viele Leute ansammeln, erreicht werden können. Er empfiehlt daher bei Projekten 875 kg pro Quadratmeter anzunehmen.

Architekt Hunscheidt in Bonn hat ähnliche Versuche angestellt und ist dabei nach dem »Zentralblatt der Bauverwaltung« zu viel niedrigeren Resultaten gekommen. Der Durchschnitt seiner sechs Versuche, die er teils mit Schülern von 14—18 Jahren mit einem Durchschnittsgewicht von 50,4 kg, teils

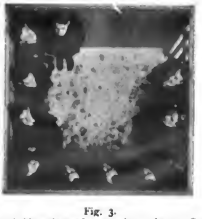


Fig. 3.
Belastung durch Menschengedränge mit 230 kg pro Quadratmeter.

mit Leuten von 20—25 Jahren mit 72 kg durchschnittlichem Gewicht anstellte, ergab eine Belastung von 625 kg pro Quadratmeter; das Minimum belief sich auf 225 kg, das Maximum auf 706 kg. Diese verhältnismässig grossen Abweichungen von den Resultaten Johnsons schreibt Hunscheidt in erster Linie dem Umstand zu, dass bei seinen Versuchen

Digitized by Google

die Leute sich stets noch frei bewegen konnten, während diese bei den Versuchen von Johnson sozusagen festgekeilt waren. Es erscheint hiernach die oben festgesetzte Annahme von 875 kg pro Qadratmeter für Projekte wohl berechtigt, um so mehr, als diese nur aus statischen Belastungen resultiert, während doch auch bei einer noch so dichten Menschenmenge stets Bewegungen und damit dynamische Kräfte in Frage kommen, die bei den obigen Versuchen nicht berücksichtigt wurden.

Der Elektromotor im Haushalt.

Mit 6 Abbildungen.

Wenn man früher einem Elektrotechniker eine Aufgabe stellte, bei welcher die Elektrizität grössere Arbeit auszuüben hatte, dann pflegte er wohl zu sagen: »Die Elektrizität tut keine Hausknechtsarbeit, die ist für feine Arbeit bestimmt; sie kommandiert, dirigiert, löst Kräfte aus und ein, aber schwere Arbeit selbst zu tun, ist nicht ihre Sache!« Ein Vierteljahrhundert ist hingegangen, seit Werner v. Siemens mit diesen Worten einen Vortrag »Ueber die dynamo-elektrische Maschine und deren Verwendung zum Betriebe von elektrischen Eisenbahnen« einleitete, aber »das hat sich nun in der neueren Zeit vollständig geändert«, konnte er dann weiter konstatieren, die Elektrizität trat »in die Reihe der

Abb. 1. Einrichtung zum Reinigen und Trocknen der Teller mit Antrieb durch Elektromotor.

schwer arbeitenden Mächte«. Immer mehr und grössere Arbeitsgebiete wurden ihr in der Folge untertan, und ihre umwälzende Kraft äussert sich heute nicht nur in den gewaltigen Hilfsmitteln, die Industrie und Verkehr ihr verdanken, sondern auch in ihrer Bedeutung für das alltägliche Leben. Hier begegnen wir ihrem Wirken auf Schritt und Tritt.

Betreten wir einmal die behaglichen Räume eines modernen Hotels, so überkommt uns inmitten des Luxus und der vielerlei Einrichtungen, die nur zu dem Zweck geschaffen scheinen, das menschliche Wohlbefinden zu erhöhen, ein Gefühl des Stolzes und des Mitleides zugleich. Des Stolzes, wenn wir uns vergegenwärtigen, welcher Anteil der modernen Technik an all den Errungenschaften einer vorgeschrittenen Kultur gebührt, des Mitleides aber, wenn wir an die Zeit zurückdenken, da die alte Postkutsche vor dem schmucklosen Gasthause hielt und der mürrische Hausknecht beim Scheine der schwelenden Talgkerze Auskunft über Art und Begehr des Fremdlings heischte.

Das moderne Hotel bietet dem Reisenden eine Menge Bequemlichkeiten, die von unsern anspruchsloseren Altvordern leicht entbehrt wurden zu einer Zeit, da die Technik ihre Kulturmission noch nicht wie heute erfüllen konnte. Denn darin liegt eine nicht zu unterschätzende kulturelle Bedeutung der Technik, dass sie durch vollkommenere Herstellung von Gebrauchsgegenständen, durch Schaffung von Vorteilen und Bequemlichkeiten die Bedürfnisse der Menschheit steigert. Die Grösse dieser Bedürfnisse ist ein Mass für die Höhe der Kultur.

Ein deutliches Beispiel hierfür bietet die oben berührte Entwicklung auf einem Gebiete, das wie kein anderes geeignet ist, auch dem Gleichgültigsten die Bedeutung der technischen Fortschritte und ihre Beziehungen zum alltäglichen Leben in überzeugendster Weise vor Augen zu führen. Sie zeigt, in wie hohem Masse sich die Anforderungen der Menschheit infolge des technischen Fortschrittes gesteigert

Abb. 2. Messerputzmaschine mit elektrischem Antrieb.

haben, welche Veränderungen in den Anschauungen über das zum Leben unumgänglich Notwendige binnen kurzer Zeit sich vollzogen.

Seit die Elektrizität zunächst in Industrie und Gewerbe ihren Einzug gehalten und dann in rastloser Weiterentwicklung unzähliger Verwendungsmöglichkeiten auch im privaten Haushalt heimisch geworden ist, scheint uns die Benutzung der geheimnisvollen Naturkraft zu allen möglichen Verrichtungen etwas selbstverständliches. Unser Auge, verwöhnt durch die strahlende Helle des elektrischen Lichtes, vermag heute bei einer Beleuchtung, wie sie vor Jahren allein existierte, seine Funktionen kaum mehr zu verrichten, und wenn wir plötzlich aller der Annehmlichkeiten verlustig gehen sollten, die uns die Elektrizität als Antriebskraft maschineller Einrichtungen gewährt, so wären wir hilfloser als unsere Vorfahren, deren Hände noch an die Bewältigung

Digitized by Google

aller der Arbeiten gewöhnt waren, die heute der Elektromotor für uns besorgt.

Elektrische Lüftung, elektrische Aufzüge, elektrisch betriebene Wäscherelen, Plätterelen, Wasserversorgungsanlagen, Kühlanlagen, Bäckereieinrichtungen, Reinigungs- und Hilfsmaschinen aller Art arbeiten mit einer Schnelligkeit,

Abb. 3. Kartoffelschälmaschine mit elektrischem Antrieb.

Genauigkeit und Reinlichkeit, wie sie durch Menschenhände gar nicht mehr erreichbar wären. Welches grössere Hotel, welcher ausgedehntere Restaurationsbetrieb könnte heute noch aller der genannten Hilfsmittel entraten, die es ihm allein ermöglichen, den gesteigerten Bedürfnissen seiner Gäste in zufriedenstellender Weise nachzukommen und zu gleicher Zeit eine ökonomische Führung durch Ersparnis an teurem Arbeitspersonal gewährleiste? Welcher grössere Haushalt möchte auf alle die bequemlichkeiten verzichten, die ihm der stets hilfsbereite und anspruchslose Arbeitsgenosse »Elektrizität« bietet? Denn stets zur Arbeitsleistung bereit, anspruchslos in bezug auf Wartung und Bedienung ist der Elektromotor. Beim Einschalten tritt er sofort in Tätigkeit und verbraucht stets nur so viel an elektrischer Energie, als der augenblickliche Kraftbedarf der Arbeitsmaschine erfordert, auf besondere Wartung während des Betriebes oder bei Stillstand verzichtet er, denn die Schmierung besorgt er selbsttätig, wenn man ihm nur alle zwei bis drei Wochen neues Oel in die Oelbehältnisse giesst. Ob er längere Zeit still gelegen oder ob er dauernd in Betrieb gewesen, immer ist er fertig zu neuen Arbeitsleistungen, die er wie spielend verrichtet. Dabei sind die Anschaffungskosten, die er erfordert gering und eine Abnutzung so gut wie nicht zu merken, so dass ein guter Elektromotor viele Jahre hindurch und noch lange über die zur Amortisation der Anschaffungskosten nötige Zeit hinaus seine ursprüngliche Arbeitskraft bewahrt.

In unsern Abbildungen auf Seite 11 bis 14 sind einige Verwendungsarten elektrischer Kleinmotoren in Küche und Haushalt dargestellt, wie sie von den Siemens-Schuckertwerken, G. m. b. H., in Berlin SW. praktisch ausgeführt werden. Sie zeigen deutlich, wie durch maschinelle Einrichtung Arbeitsleistungen mit einer Präzision verrichtet werden, die früher nicht zu ermöglichen war. So bei der Einrichtung zum Reinigen der Teller (Fig. 1). In raschem Wirbel bespült das durch motorischen Antrieb in Bewegung gesetzte heisse Wasser das zu reinigende Geschirr. Nachdem dieser Prozess in drei verschiedenen Gefässen nacheinander vor sich gegangen ist, erscheinen die Teller gründlich gereinigt. Die ganze Prozedur nimmt nur wenige Minuten in Anspruch. Ebenso prompt arbeiten die in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Maschinen, während Fig. 5 an die Annehmlichkeiten eines gut gelüfteten Küchenraumes erinnert und Fig. 6 endlich den Elektromotor in seiner Verwendung für die in grossen Betrieben ebenso wie im kleinen Haushalt stets vorkommenden Näharbeiten zeigt.

Der jetzige Stand der Tuberkulose-Forschung und das Verdienst der Technik um diese.

Auszug aus dem Vortrag des Herrn Dr. med. J. Ruhemann, gehalten am 2 November 1905 in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

In dem bekannten grossen Chemiker A. W. von Hofmann dürfen wir denjenigen bewundern, dessen im Jahre 1858 erfolgte Entdeckung der Anilinfarbstoffe die Grundlage geschaffen hat, auf der sowohl die modernen Kenntnisse von der Entstehung der Tuberkulose gewonnen, als auch die bakteriologischen Forschungen in der heutigen Form ermöglicht wurden. Hofmann fand bekanntlich durch Einwirkung von Chlorkohlenstoff auf Anilinöl das Anilinrot oder Rosanilin und stellte die andern aus dem Anilinöl zu gewinnenden Farbstoffe her, die nicht nur für die Industrie von bleibendem Werte wurden, sondern auch zwei Gebiete der Medizin befruchteten bzw. erst zur Entfaltung brachten.

Das eine Gebiet war die Mikroskopie. Durch die Anwendung der Anilinfarbstoffe gelang es, die feineren Verhältnisse des Aufbaues der Gewebe des menschlichen Körpers schärfer als bisher zu erkennen; die früheren, ungefärbten mikroskopischen Präparate verhielten sich zu den mit Anilinfarbstoffen behandelten wie das Muster eines leinenen Tischtuches zu dem farbigen einer gestickten Decke.

So dann aber — und das war die wichtigste Folge der Hofmannschen Entdeckungen — wurde durch die Anwendung der Anilinfarbstoffe das Gebiet der Bakteriologie erschlossen und damit der auf dieser fussenden Hygiene das Feld geebnet.

Mit der Auffindung der Tuberkelbazillen durch R. Koch begann der Triumphzug der Bakteriologie, aber erst 24 Jahre nach den Hofmannschen Entdeckungen, nämlich im Jahre 1882. Es zeigte sich, dass die Bakterien, die sogenannten Spaltpilze, welche zu der Klasse der niedrigsten Pflanzen — man kann sagen, der niederträchtigsten — gehören, sich mit den Hofmannschen Anilinfarbstoffen intensiv färben; die hier vor allem gebräuchlichen Farben waren

Abb. 4. Kraut- und Rübenschneider mit elektrischem Antrieb.

Digitized by Google

das Fuchsinrot, das Methylenblau, das Gentianaviolett und das Bismarckbraun.

Färbte man mikroskopische, bakterienhaltige Präparate, sei es Auswurf, Blut, sei es Gewebe, mit diesen Farbstoffen, so wurden auch die andern Bestandteile mitgefärbt und die Pilze hoben sich nicht scharf von der Umgebung ab. Man ging daher einen Schritt weiter und behandelte die Präparate nachträglich mit absolutem Alkohol oder Säuren, wobei die Mikroorganismen ihren Farbstoff behielten, während die Gewebsabschnitte oder sonstigen Bestandteile der Präparate entfärbt wurden. Auf diese Weise wurde eine Reihe verschiedener Spaltpilze gefunden.

Um aber noch deutlichere Bilder der Bakterien und ihrer der Fortpflanzung dienenden Sporen, z. B. auch der Tuberkelbazillen, zu erhalten, wurde ein nicht nur klare, sondern auch ästhetisch schöne Bilder lieferndes Verfahren, nämlich die sogenannte Doppelfärbung, eingeführt: man färbte die Pilze anders als die übrigen Bestandteile, man färbte jene rot und diese blau, oder jene violett und diese braun. Die ersigenannten Farbennuancen erhielt man durch die Ziehl-Nielsensche Färbung. Die mit eingetrocknetem Auswurf versehenen Deckgläser kamen zunächst in eine

Abb. 5. Elektrischer Wandventilator zum Lüften der Küche.

alkoholische Karbolfuchsinlösung, alsdann liess man eine Mischung einwirken, die Salpetersäure und Methylenblau enthielt. Die Säure entzog mit Ausnahme der rot bleibenden Bazillen allen andern Teilen des Präparates die Fuchsinfarbe, während sich an deren Stelle die blaue einsetzte. Nach der Ehrlich-Weigertschen Methode erhielt man durch Gentianaviolett eine violett-rote Abtönung der Bazillen in braunem Grunde, der durch Bismarckbraun erzielt wurde.

Eine andere für die Auffindung von Bakterien wichtige Methode war die nach Gram: man behandelte das Präparat erst mit Gentianaviolett, liess dann Jodkaliumlösung einwirken und entfärbte mit Alkohol. Die Spaltpilze erschienen dann auf dem hellen Grunde schwarzblau.

Wir müssen weiter der Technik unsere Verehrung zollen, wenn wir der wirksamen Tätigkeit des Mikroskops gedenken, das mit der Abbéschen Beleuchtung versehen und unter Hilfe der Oelimmersion die Bakterien in schärfster Weise zu Gesicht brachte. Handelte es sich um Nachweis geringer Bakterienmengen in einer Flüssigkeit, Auswurf, Blut, Eiter, so wurde häufig von der Zentrifuge Gebrauch gemacht, welche durch ungemein schnelles Rotieren die aufgeschwemmten, festen Elemente, also auch die Pilze, schnell zu Boden sinken lässt.

Die geschilderten Färbungsmethoden deckten nun aber auch die grosse Schar der andern Krankheitserreger auf, die Bazillen des Wundstarrkrampfes, die Milzbrandbazillen, die Typhusbazillen und die Cholerabazillen.

Die von R. Koch im Jahre 1884 in Indien entdeckten Cholera- (Komma-) Bazillen finden sich vorwiegend im Darminhalt, seltener im Erbrochenen bei den Cholerakranken, nicht dagegen in dem Speichel, der Tränenflüssigkeit. — Man kann also, was die Uebertragung betrifft, gefahrloser einen Cholerakranken küssen als z. B. einen, der eine akute Mandelentzündung aufweist. Bei der letzten Epidemie ist ihre Verbreitung auf den grossen Flussläufen durch die Schiffer bemerkenswert gewesen; man konnte den Infektionsweg von dem Schwarzen Meer bis nach Berlin den Flüssen nach verfolgen. Die Salzsäure des gesunden Magens vernichtet die in die Verdauungsorgane hineingelangten Bazillen, was bekanntermassen schon die Selbstversuche Pettenkofers und seines Assistenten bewiesen, die Kulturen von Cholerabazillen schadlos verspeisten. Man nehme aber nicht zur Aufbesserung der Magenfunktion doppeltkohlensaures Natron, weil sonst die wirksame Salzsäure des Magens in Kochsalz verwandelt wird, das den Kommabazillen nichts schadet.

Der Nachweis der letzteren sichert mit absoluter Schärfe die Diagnose und grenzt die asiatische Cholera von der einheimischen Cholera ab, bei der der Finkler-Priorsche Bazillus gefunden wurde, und so kann man gerade die ersten Fälle, die sonst leicht entgehen können, und die in der Umgebung der Cholerakranken befindlichen, gesund bleibenden Bazillenträger eliminieren. Welcher Unterschied daher zwischen der letzten Epidemie, bei der in Preussen nur 280 Menschen erkrankten und 89 starben, gegenüber der 1893er Epidemie in Hamburg, bei der von Mitte August bis Ende Oktober über 18 000 Menschen erkrankten und über 8000 Menschen hingerafft wurden!

Wir haben ferner die Erreger der Pest gefunden und die Erzeuger der epidemischen Genickstarre, welch letztere 1887 von Weichselbaum entdeckt wurden. Diese dringen von der Nase und dem Rachen aus in die Gehirnhäute ein. Wir gedenken noch der die Eiterung bedingenden Bakterien, der Streptokokken, Staphylokokken, welche nicht nur von der äusseren Wunde aus ihre Wirkung entfalten können, sondern auch den Tuberkulösen gefährlich werden.

Wir haben dann noch die Lungenentzündungserreger und Diphtheriebazillen zu erwähnen sowie die im Jahre 1892 entdeckten Influenzabazillen, welche zu den kleinsten uns bekannten Bakterien gehören, aber die grössten Epidemien, nämlich Weltepidemien, hervorrufen. Dieselben vertragen sich mit den Tuberkelbazillen sehr vortrefflich, ja entflammen und steigern deren Wirkungen, so dass für den Schwindsüchtigen das Hinzutreten einer Influenza sehr oft einen die Krankheit befördernden Einfluss entfaltet.

Wir können demnach behaupten, dass, wenn früher für die Entstehung der Infektionskrankheiten und Epidemien ein Miasma verantwortlich gemacht wurde, das unfindbar war, wir mit Hilfe der durch Hofmann und Koch ermöglichten Auffindung der Bakterien konkrete Dinge vor uns haben, mit denen sich operieren lässt wie mit chemischen Körpern, und deren Auffindung unserer vorbeugenden Tätigkeit ganz andere Chancen gibt als es ehemals der Fall sein konnte.

Sind denn nun diese Bakterien auch wirklich die Ursachen der Krankheit, oder sind sie nur Befunde, die sich auf dem Boden der Krankheit erst entwickeln?

Die erste Frage ist zu bejahen; denn wir haben absolut sichere Beweise dafür, dass die Bakterien auch die seit Jahrhunderten gesuchten ursächlichen Uebeltäter sind. Zunächst einige diesbezüglich beweisende Beobachtungen: Ein Wiener Arzt lässt sich zu Studienzwecken eine Kultur Pestbazillen aus Indien senden. Er stellt Versuche mit ihnen an, und sein Laboratoriumsdiener, der nicht genügend vorsichtig ist, bekommt einen Pestanfall, ausser dem sonst kein anderer in Europa zurzeit vorhanden ist. Der Wärter stirbt und in seinem Körper finden sich die Pestbazillen, denen nun noch der Arzt erliegt. Wo soll hier eine andere Ursache möglich sein, als in dem unangenehmen übersandten Kolonialartikel? Ein Dienstmädchen schneidet sich an einem Spieglas, das tuberkelbazillenhaltigen Auswurf in sich birgt. Sie bekommt eine nachweisbare tuberkulöse Affektion, die sich von der Wunde aus weiter verfolgen lässt.

Digitized by Google

Ist es nun weiterhin schon auffallend, dass sich bei denselben Krankheiten immer entsprechende Bakterien vorfinden, so könnte ein Skeptiker doch noch behaupten, dass sich die Bazillen erst auf dem Boden der Krankheiten entwickeln, gerade wie Tektower Rüben in der sandigen Mark, aber nicht in sehr fruchtbarer Erde gedeihen. Um diesbezüglich noch striktere Beweise zu liefern, züchtet man die Bakterien, wozu die sofort zu besprechenden Kulturversuche dienen und impft die Bazillen in Reinkultur Tieren ein. Entsteht dasselbe Bild der Krankheit, das jene am Menschen erzeugen, so ist der wissenschaftliche Beweis geliefert, dass die betreffenden Mikroorganismen auch wirklich die ursächlichen Faktoren darstellen.

Die Kulturanlage geschieht in Reagensgläsern: man beschickt diese mit Substanzen wie Nährgelatine, Pepton, Bouillon, Serum usw., welche erwiesenermassen ein geeignetes Feld für die Vermehrung und Wucherung der Bakterien bilden, und bringt ein kleines Quantum derselben in die präparierten Reagensgläser. Handelt es sich um Bakteriengemische, aus denen eine Spezies isoliert werden soll, so verflüssigt man die mit der bakteriellen Probe versehene Nährflüssigkeit durch Anwärmen und giesst diese sodann auf horizontale Glasplatten, auf denen durch Kälteeinwirkung ein schnelles Erstarren des Präparates bedingt wird. Aus der Reihe der aufgehenden Kulturpünktchen überträgt man je eins auf ein Reagensglas, das, wie oben besprochen, mit einem Nährsubstrat beschickt wird, und erzielt durch wiederholtes Uebertimpfen eine Kultur, die nur dieselben und gesuchten Bazillen enthält, deren weitere Reifung in Brutkästen stattfindet.

Durch eine solche Technik konnte man z. B. die Tuberkelbazillen in Reinkultur erhalten; man impfte sie Tieren ein und sah, dass eine Reihe derselben Tuberkulose bekam. Da war es vor allem das Meerschweinchen, das sich hierbei am empfänglichsten zeigte und für diese Versuche den Hauptmärtyrer darstellt, weiterhin Kaninchen, Affe, Hund, Schwein und Rind.

Fand man nun bei einem Menschen durch die Beobachtung von Abmagerung, Husten, Auswurf, Nachtschweiss, Fieber, durch die meist sich in den Spitzen auffindenden, durch Perkussion und Auskultation erkennbaren Erscheinungen Tuberkulose, fand man in dem Auswurf Tuberkelbazillen, konnte man diese rein gewinnen, liess sich mit diesen einem Tier übertragenen Bakterien Tuberkulose erzeugen, — und alles das ergab sich, — so war der wissenschaftliche Ring geschlossen. Als absolut sicheres Ergebnis fand sich der Satz: Die Tuberkelbazillen sind die Ursache der menschlichen Tuberkulose. Kaum aber sprang jenes Ergebnis, wie die Athene aus der Stirn des Zeus, bald nach der Kochschen Entdeckung der Tuberkelbazillen in die wissenschaftliche Welt hinaus, kaum schien die feste Basis gewonnen, auf der nun auch die Heilung der Lungenschwindsucht ermöglicht schien, da fingen die Schwierigkeiten bereits erst recht an, sowohl bezüglich der Lösung des Problems der Entstehung der Schwindsucht, als auch bezüglich der Heilung derselben. Man sah, dass die Tuberkelbazillen in den menschlichen Organismus hineingelangten, ohne dass Schwindsucht entstand, ohne dass Tuberkulose entstand, ja, ohne dass ein wirklich nachweisbarer Krankheitsprozess zur Entwicklung kam.

Ich stelle hier mit Absicht den Begriff der Tuberkulose dem der Schwindsucht gegenüber, Begriffe, die scharf auseinander gehalten werden müssen.

Unter Tuberkulose versteht man das unter Einwirken der Tuberkelbazillen erzeugte Aufspriessen von Tuberkelknötchen, von sogenannten Tuberkeln. Diese sind anfangs hirsekorngross, bilden aber unter Zusammenfliessen mehrerer sich nebeneinander lagernder Knötchen grössere Konglomerate. Die Rundzellen, aus denen jene bestehen, können eintrocknen und dem durchschnittenen Knoten das Aussehen von Käse geben. Diese in der Tat auch käsig genannten Knötchen können vernarben, verkalken, und der Prozess ist dann ausgeheilt, indem die Umgebung intakt bleibt, der Mensch gesundet.

Man kann doch nun nicht von Schwindsucht sprechen, obwohl der Schwindsuchtsprozess sich meist in der oben angegebenen Weise einleitet; aber bei diesem letzteren schmilzt der Käse, es entsteht an der Stelle der Lungenaffektion ein Substanzverlust, ein Geschwür, das sich immer weiter ausdehnt, durch Anreissen der Gefässe die Lungenblutungen veranlasst und allmählich das Lungengewebe zerstört, während der Körper durch das Fieber vernichtet wird.

Es wird also nicht jeder Tuberkulöse schwindsüchtig.

Im Gegenteil heilen von Natur und durch die Natur sehr viele Tuberkulöse aus. Nach Nägeli sollen ca. 97 pCt. aller Menschen einmal eine tuberkulöse Infektion durchgemacht haben. Wenn nun auch zuzugeben ist, dass die von Nägell untersuchten Fälle dem Krankenhause entstammen und der hygienisch ungünstiger lebenden Bevölkerung entnommen sind, wenngleich ferner zuzugeben ist, dass manche in Lungen und Drüsen gefundenen Verkalkungen aus andern als tuberkulösen Prozessen herstammen können, so steht doch fest, dass die Invasion von Tuberkelbazillen in den menschlichen Organismus eine ganz eminente sein muss und, dass eigentlich fast jeder Mensch einmal einen tuberkulösen Prozess oder wenigstens eine Invasion der Tuberkelbazillen durchgemacht hat oder durchmacht, etwa wie die meisten Menschen ihre Masern überstanden haben.

Abb. 6. Nähmaschine mit Antrieb durch Elektromotor.

Woher kann man nun die Tuberkelbazillen aufnehmen?

Eine Hauptquelle der Infektion stellt der Tuberkulöse dar, freilich nur derjenige, welcher wirklich Tuberkelbazillen eliminiert.

Es gibt im Anfangsstadium der Tuberkulose solche Kranke, die ganz ungefährlich sind, weil die Bazillen in dem Gewebe sitzen und noch nicht in den Auswurf hineingelangen — man nennt solche Fälle »geschlossene Tuberkulose«. Diese Periode währt jedoch nicht lange, und bald treten Bazillen in den Auswurf des Erkrankten über. Es wird nun ein Teil der Bazillen im Munde zurückgehalten, ein anderer wird beim Husten in die Umgebung hinausgeschleudert. Im ersten Falle kann nun durch direkte Berührung mit dem Munde des Kranken oder indirekt dadurch, dass man Gebrauchsgegenstände benutzt, die der Tuberkulöse verwendet, wie Trinkgefässe, Essbestecke usw., eine Infektion mit Tuberkelbazillen stattfinden.

Was die Hustenstösse betrifft, so können hierbei die mit Feuchtigkeitspartikelchen herausgeschleuderten Bazillen in die Atmungsorgane der Angehusteten gelangen. Der Auswurf an sich ist direkt am wenigsten gefährlich, aber indirekt, wenn er eintrocknet und alsdann verstäubt wird, wie es geschieht, wenn er auf den Fussboden und die Strasse gelangt; dann mengen sich die durch Wind aufgewirbelten und mit dem Staube vermischten Tuberkel-

Digitized by Google

bazillen der Luft bei, können in die Lungen gelangen und hier wieder zu unheilvollem Leben erwachen.

Freilich sind die Staubbazillen, falls sie genügend den Wirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, abgetötet, denn der Sonnenschein vernichtet die meisten, ihm ausgesetzten Krankheitskeime, so auch die Tuberkelbazillen; aber sie müssen auch von den Strahlen des Lichtes getroffen werden. Dies geschieht z. B. dann nicht, wenn zur Verhütung des Strassenstaubes zu reichlich gesprengt wird; dann bilden sich kleine Schmutzklümpchen, die erwiesenermassen den in ihnen sitzenden Tuberkelbazillen Schutz vor den Sonnenstrahlen gewähren. Daher sollten die Strassen nur etwa so feucht gehalten werden, wie es mit den Stuben durch Aufwischen geschieht.

In der Umgebung von Tuberkulösen, in dem Staube des Bodens, der Wände, der Möbel, finden sich Tuberkelbazillen. In der Luft selbst, die den Tuberkulösen umgibt, haben sich keine Tuberkelbazillen nachweisen lassen. Hat nun in Wohnungen, wo sich Schwindsüchtige aufhalten, die Sonne möglichst viel Eingang, so übt diese eine wohltätige Prophylaxe aus. Wenn in den letzten drei Jahrzehnten die Sterblichkeit an Schwindsucht bedeutend zurückgegangen ist, so darf man dies, abgesehen von dem sonstigen Aufschwung in hygienischer Beziehung auch auf die modernen Wohnräume zurückführen, welche nicht nur bei den Wohlhabenden, sondern auch bei den Armen durch die gegen frühere Zeiten bedeutend vergrösserten Fenster und geräumigeren Hofanlagen der Sonne und dem Licht das weitmöglichste Eindringen gestatten.

Dies ergab sich überzeugend u. a. auch aus dem von Juilleret auf dem dritten internationalen Tuberkulosekongress in Paris erstatteten Bericht.

Eine weitere Errungenschaft bezüglich der Vorbeugung der Schwindsucht hat die Elektrotechnik zu verzeichnen. Wir wissen, dass das elektrische Licht z. B. gegenüber der Gasbeleuchtung einen vernichtenden Einfluss auf krankheiterregende Bakterien, auch auf Tuberkelbazillen, ausübt, eine Wirkung, die freilich etwas hinter derjenigen der Sonne zurückbleibt. Jedenfalls darf man behaupten, dass die sich immer weiter verbreitende elektrische Beleuchtung in der Prophylaxe gegen Schwindsucht einen bemerkenswerten Faktor bildet. Es sind somit auch die Wohnungen, welche der Sonne wenig Eintritt gewähren und von einem Schwindsüchtigen bezogen sind, für die nahe Umgebung nicht ungefährlich; es ist dies weiterhin ein Punkt, der grosse Beachtung insofern verdient, als das Hineinziehen in eine solche Wohnung, welche vorher ein Tuberkulöser inne gehabt hat — und der Wohnungswechsel steht ja auch in steigender Blüte —, für die Neubewohner tuberkulöse Infektionen bedingen kann.

Gegenüber der Ansteckungsmöglichkeit ist nun aber die Zahl der wirklichen Erkrankungen sehr gering.

Wir sehen, dass die Aerzte und Krankenpfleger, welche nur mit Tuberkulösen zu tun haben, der Gefahr, schwindsüchtig zu werden, in nicht höherem Grade ausgesetzt sind, als Aerzte und Wärter, die nicht mit solchen beschäftigt sind. Wir sehen ferner, dass die Bevölkerung von Kurorten, in die vorwiegend Tuberkulöse geschickt werden, nicht schlimmer daran ist, als solche von Badeorten, in die diese nicht hinkommen.

Wir wenden uns nunmehr zu der Herkunft der Tuberkelbazillen aus Ernährungsmitteln, von denen Fleisch und Milch obenan stehen.

Das Fleisch, welches von tuberkulösen d. h. perlsüchtigen Rindern herrührt und Tuberkelbazillen enthält, kann, wenn es nicht genügend durchgekocht ist, Tuberkelbazillen in den Körper hineingelangen lassen. Hier schützt die Fleischbeschau und das Kochen. Bei der Butter hat sich der oft in dieser gefundene Bazillus, der mit dem Tuberkelbazillus grosse Aehnlichkeit zeigt, als ein harmloser Spaltpilz erwiesen. Die Milch kann Tuberkelbazillen enthalten, ja selbst, wenn sie von Rindern herrührt, die scheinbar gesund sind, aber auf die Tuberkulinprobe positiv reagieren. Die Gefahr der Infektion wird durch das Abkochen der Milch praktisch so gut wie aufgehoben.

Bei Betrachtung der durch die Kuhmilch bedingten Krankheitsübertragung kommen wir zu der Hypothese v. Behrings, nach welcher die Tuberkulose nicht bei den reifenden und erwachsenen Wesen durch Eindringen der Bazillen von aussen entsteht, sondern die Kuhmilch der Uebeltäter sei, welcher die Tuberkelbazillen in den Darm des Kindes hineinbringe, von dort aus in den Kreislauf gelangen lasse, das Bild der Skrophulose schaffe und auf diesem Wege die Erkrankung der Lunge selbst herbeiführe, freilich erst in der Zeit, wo das Kind zum reifenden Individuum wird.

Die Milch sollte nun nach Behring zwecks Vernichtung der in ihr vorhandenen Tuberkelbazillen nicht mehr abgekocht werden, damit die in ihr vorhandenen immunisierenden Körper nicht vernichtet würden, sondern sollte mit Formalin 1 : 5 bis 10 000 versetzt werden.

Gegen die Behringsche Hypothese spricht zunächst die Tatsache, dass gerade die ersten Jahre des Kindesalters relativ arm an Lungenschwindsuchtsprozessen sind. Es spricht dagegen, dass man in dem Blute von Säuglingen bisher vergebens nach Tuberkelbazillen fahndet, dass die Tuberkulinprobe bei jenen negativ ausfällt.

Ferner hat die Perlsucht der Rinder eher zugenommen, während die Tuberkulose der Menschen eine dauernde Abnahme zeigt. Es sprechen gegen die Behringsche Hypothese die in der Völkerernährung festgelegten Beobachtungen. Wir sehen, dass Völker, die den Kindern keine Kuhmilch geben, sondern ausschliesslich Muttermilch zukommen lassen, gerade so von Lungenschwindsucht heimgesucht werden, wie solche Völkerstämme, bei denen die künstliche Ernährung weit verbreitet ist.

Die Gefahren bringt uns demnach nicht das Rind, sondern der Mensch, und der Hauptweg des Ganges der Krankheitserreger erstreckt sich nicht auf den Darm und den Blutstrom, sondern die Luftwege und den Luftstrom.

Dass in manchen Fällen auch Tuberkelbazillen in die Rachenmandeln gelangen und von hier aus den Weg zur Lunge durch die Lymphbahnen finden, ist bekannt, aber auch in diesem Falle können die Bakterien ebenfalls eingeatmet, in dem Munde zurückgehalten und durch den Schluckakt in die Mandeln hineingepresst werden. Die Herkunft geschieht also wiederum aus der Luft. Freilich werden in jener Weise auch mit der Nahrung oder mit Schmutz eingeführte Bazillen gelegentlich gefährlich werden können. Letztere Infektionsweise spielt sich wohl öfter bei Kindern ab, die sich in der Umgebung von Schwindsüchtigen befinden und infizierte Finger in den Mund führen.

Gegen die Behringsche Hypothese aber und für die Infektion seitens der Menschen auf dem Wege der Luftinhalation sprechen weiterhin mit grosser Entschiedenheit Befunde, die in der letzten Zeit auf Anregung Kochs durch Untersuchungen in dem Kaiserlichen Gesundheitsamte erhoben worden sind. Es zeigte sich nämlich, dass sich die Tuberkelbazillen der Menschentuberkulose von den Tuberkelbazillen, welche man für die Erzeugung der Tuberkulose des Rindes verantwortlich macht, ganz erheblich unterscheiden.

Die Differenzen der früher für identisch gehaltenen beiden Bazillenarten beziehen sich auf die Gestalt, die Färbung, ihr Wachstum und ihre Wirkungsfähigkeit. In letzterer Beziehung ist es von Wichtigkeit, festzustellen, dass man mit den in Reinkultur gezüchteten menschlichen Tuberkelbazillen weder durch Fütterung noch Impfung, noch Einatmung bei dem Rinde oder Schweine eine fortschreitende Tuberkulose erzeugen konnte.

Wenn R. Koch nun aber daraus schloss, dass die Rindertuberkulose ihrerseits nun auch für den Menschen ungefährlich sei, ebenso ihre Produkte, Milch und Fleisch, so ging der berühmte Forscher diesbezüglich wohl zu weit.

Denn wenn auch die Bazillen des Rindes selten in den Lungenherden des Menschen gefunden werden, also gemeinhin für die Erzeugung der meisten Schwindsuchtsfälle nicht in Betracht kommen, so wurden sie aber und gewöhnlich in Gesellschaft mit menschlichen Bazillen in den tuberkulösen Herden gefunden, die in dem Darm und dessen nächster Umgebung gelegen waren, in hervorragendster Weise freilich bei Kindern. Daraus zeigt sich nun wieder ein gewisser Zusammenhang mit der Er-

Digitized by Google

nährungsweise, vor allem die Gefahr durch die Kuhmilch einleuchtend, die Behring über- und Koch unterschätzte, wenigstens in der letzten Zeit.

Wir kommen, indem wir in dem Kampfschrei: Hie Koch, hie Behring, die Mitte halten, zu dem Schluß, daß die Milch für die Kinder nicht ungefährlich und für eine Reihe von Tuberkulosen des Darmes verantwortlich zu machen sei. Jene muß also, wie es bisher Vorschrift war, in abgekochter Form zur Ernährung des Kindes verwendet werden. Aber für die Lungentuberkulose der Erwachsenen drohen die Gefahren von seiten des Menschen, und die Bazillen gelangen vorwiegend auf dem Wege der Respiration in ihr Wirkungsfeld.

Warum erzeugen nun von der Unzahl eindringender menschlicher Tuberkelbazillen nur verhältnismäßig wenige die Krankheit, deren Ursache jene doch sind?

Die bakteriologische Forschung gibt uns neuerdings einige Fingerzeige, welche es verständlich machen, warum die Tuberkulose einen Menschen befällt, die andern verschont. Hiermit kommen wir auf das von der modernen Wissenschaft ausgebaute Gebiet der Immunität oder Schutzkraftverhältnisse.

Wenn in einer Familie ein Diphtheriefall eintritt, dieser noch ein anderes Kind anstecks, während ein drittes Kind gesund bleibt, trotzdem es in der gleichen infektiösen Atmosphäre geblieben ist, so sagte man früher: das dritte Kind war zur Erkrankung nicht disponiert; heute spricht man von Immunität, d. h. dieses letzte Kind entwickelt bei dem Eindringen der Diphtheriebazillen, die in seine Rachenorgane eintreten, ein Gegengift, welches entweder die Bazillen abtötet oder das Gift der letzteren paralysiert. Man nennt das natürliche Immunität. Dass nun wirklich bei der natürlichen Immunität Gegengifte entstehen, das ersah man aus der künstlichen Immunisierung. Wenn man nämlich Diphtheriebazillen Tieren einimpft, die gegen dieselben wenig hinfällig sind, so gewinnt man, falls man das Blut dieser Tiere entnimmt und das sich absetzende Blutwasser, das Serum, verwendet, in diesem die gegen Diphtherie wirksamen Gifte, die ja auch diese Tiere vor der Vernichtung schützten. Wenn man dieses mit Antitoxinen belaftete Serum einem bereits erkrankten Kinde einimpfte, so konnte man dieses zu einer schnellen Heilung bringen. Die Erfahrung und Statistik lehrten, dass man so manches Kinderleben rettete, das ohne Serumbehandlung erlegen wäre; sie lehrten auch weiterhin, dass man durch Serumeinspritzung Individuen vor einer drohenden Ansteckung schützen konnte. Beides nennt man passive Immunisierung. Dieses Heilungs- und Schutzverfahren war fraglos eine grosse Leistung, welche wir v. Behring zu verdanken haben.

Ein ähnliches Verhältnis besteht auch bei andern Infektionskrankheiten, so bei der Tuberkulose. Man darf sich vorstellen, dass bei dem Eindringen von Tuberkelbazillen ein oder mehrere Gifte entstehen, welche die Wirksamkeit der eingeführten Spaltpilze vernichten oder letztere sogar abtöten können. Diese Tätigkeit des Organismus geht oft ohne unser Bewusstsein vor sich, vielleicht manchmal mit Fiebererscheinungen, von deren Natur wir uns keine Rechenschaft geben können.

Diese reaktive Funktion ist bei den verschiedenen Menschen verschieden.

Man fand, jener Theorie entsprechend, dass, wenn man allmählich in ansteigender Form Tuberkelbazillen selbst oder das Extrakt von ihnen Tieren einimpfte, diese nach und nach gegen Bazillenmengen oder Giftdosen unempfindlich wurden, welche bei Paralleltieren schwere Krankheit und Tod bedingten. Jene Tiere bereiteten also unter der Wirkung des tuberkulösen Giftes zur Immunisierung führende Gegengifte. Auf Grund dieser Erfahrungen führte R. Koch vor ca. 13 Jahren sein erstes Tuberkulin ein. Dasselbe bestand aus der Kulturflüssigkeit, in welche 6 bis 8 Wochen lang gezüchtete Menschen-Tuberkelbazillen ihre Gifte hineingeschickt hatten. Die Bazillen selbst wurden abfiltriert. Durch die Injektion dieses Präparates wollte Koch bei denjenigen Menschen, die nicht genügend Gegengift gegen die Bazillen ins Feld führten und somit dem fortschreitenden Prozesse unterlagen, das Hervorrufen von Gegengiften beschleunigen oder erleichtern. Was geschah nun? Bei der Einspritzung dieses Tuberkulins entstand nun bei Tuberkulösen eine Temperatursteigerung — es war das erste seit Jahrtausenden angewandte Mittel, das Fieber zu erzeugen imstande war —, und dieses Aufsteigen der bald wieder fallenden Temperatur zeigte sich in der charakteristischen Weise vorwiegend nur dann, wenn ein tuberkulöser Prozess vorhanden war, so dass man die Temperatursteigerung auch zur Erkennung zweifelhafter Fälle heranzog und damit für Tier und Mensch ein Mittel hatte, die Diagnose zu einer Zeit zu stellen, wo sonst noch keine Erscheinungen auf das Vorhandensein einer tuberkulösen Affektion hinwiesen. Das nennt man die Tuberkulinprobe.

So erwies sich das Tuberkulin von bedeutendem Werte für die Ermittelung einer Frühdiagnose, die ja sicher den Heilungsbestrebungen zugute kommt.

Ausser den Fiebererscheinungen bedingt das Tuberkulin eine spezifische, nur auf die tuberkulösen Stellen gerichtete Wirkung, und so schien das Heilmittel gefunden; aber die Kehrseite der Medaille zeigte sich bald, und es trat das Faktum hervor, dass zwar die Knoten absarben und zerfielen, dass aber die ursächlichen Uebeltäter, die Bazillen, nicht angegriffen wurden, welchen nun bei dem Schwinden der Knoten und dem dabei sich einstellenden Wundwerden der Gewebe erst recht der Eintritt in das Innere gewährt wurde. So traten denn in dem Anfange der ersten Tuberkulinperiode unter dem Gebrauche des Mittels bei Tuberkulosen die Formen der galoppierenden Schwindsucht auf, ein Beweis, dass Tuberkelbazillen in beschleunigtem Tempo in die Blutbahn gebracht wurden.

Daher verliess Koch zunächst das von ihm als Alttuberkulin bezeichnete Mittel. Er wie andere Forscher machten nämlich weiterhin die Erfahrung, dass die Tuberkelbazillen zwei verschiedene Gifte besitzen. Das eine Gift, das auch in dem Altuberkulin zur Wirkung kam, war dasjenige, das die Bakterien absondern und in die Kulturflüssigkeit übergehen lassen. Wird dieses Gift einem Organismus einverleibt, so entwickeln sich nur Gegengifte, die das Bakterienleib paralysieren, aber die Bakterien selbst nicht vernichten. Das andere Gift liegt in den Bakterienleibern selbst und ist noch vorhanden, wenn man die Bakterien abtötet; es ist die Bakteriensubstanz an sich; wenn man diese oder Extrakte von ihr einführt, so entstehen Gifte, welche die Bazillen selbst angreifen und vernichten. Zugleich aber erlangt das Serum — und das ist wieder ein Beweis dafür, dass die Gifte der Bazillenleiber anders wirken als die abgesonderten Toxine der Bazillen —, das von Tieren stammt, denen Bazillen einverleibt wurden, die Eigenschaft, aufgeschwemmte, im Reagensglase befindliche Tuberkelbazillen zusammenzuballen, aber nur diese, nicht etwa andere Bakterien, und zwar bereits dann, wenn das Serum bedeutend verdünnt wurde. Es ist zu bemerken, dass dieses sogenannte Agglutinationsvermögen bei dem Menschen auch auftritt, und zwar in viel bedeutenderem Masse nach Einverleibung von Perlsuchtpräparaten als nach Menschentuberkulinen Spengler.

Auf Grund dieser durch Tierversuche gewonnenen Erfahrung stellte Koch das Neutuberkulin her, welches die in die Kultur übergehenden Gifte und die getrockneten, zerriebenen Tuberkelbazillen in feiner Aufschwemmung enthielt.

Aber auch dieses Präparat erfüllte nicht alle Ansprüche: es versagte oft.

In letzter Zeit wendeten sich daher die Aerzte wieder mehr dem Gebrauche des Altuberkulins zu, das nunmehr vorsichtiger gehandhabt wurde.

Wie die Erfolge in den Lungenheilstätten aufwiesen, die meist mit den Anfangsstadien der Tuberkulose zu tun haben, so wurde mit Hilfe der spezifischen Behandlung, d. h. mit Alt- und Neutuberkulin ein grosser Prozentsatz noch geheilt (20 Prozent), welcher ohne Tuberkulin nicht zur Heilung gekommen wäre. Fehlt freilich der Gegenbeweis, so ist auch die Frage nach der Dauer dieser Heilung erlaubt und noch unbeantwortet.

Man kann also den jetzigen Standpunkt bezüglich der Verwertung der Tuberkulinpräparate wie folgt, präzisieren.

Digitized by Google

Man muss weitere Versuche mit ihnen machen, besonders im Anfangsstadium. Das Mittel ist nicht so schlecht, dass wir es fallen lassen müssen; denn die Präparate rufen spezifische Veränderungen in den erkrankten Zellen hervor, aber sie sind noch nicht so wirksam, dass wir in ihnen allein das Mittel der Zukunft sehen müssen.

Wie v. Behring bei seiner Diphtheriebehandlung die Gegengifte durch das Tier bereiten liess und sie dann fertig zur passiven Immunisierung den Kranken einführte, so wollen andere, wie Maragliano, es auch bei der Tuberkulose versuchen. Er führte ein wässeriges Extrakt giftiger aber abgetöteter Tuberkelbazillen, verbunden mit einem Filtrat junger Tuberkelbazillenkulturen, Tieren ein, und beobachtete, dass, wenn er nach gewisser Behandlung der Pferde, Kühe und Kälber diesen das Serum entzog, er mit letzterem sowohl Tiere vor zu erzeugender Krankheit schützen konnte, wenn er diesen selbst Giftmengen einführte, die Parallel-Tieren Tuberkulose, ja Tod bereiteten, und andererseits bereits kranke Tiere zur Heilung bringen konnte. Auch die Milch und das Fleisch der mit Tuberkelbazillenextrakten behandelten Tiere enthielt schützende Körper. Das war ja auch die Idee v. Behrings, diese letzteren bei der Säuglingsernährung durch Milch immunisierter Kühe in Aktion zu bringen. Trotzdem das Maragliannosche Serum besonders in Italien an tausenden Fällen geprüft ist, steht ein endgültiges Urteil noch aus.

Da die von Tuberkelbazillen des Menschen gewonnenen Produkte noch nicht ausreichen, so hat Spengler in Davos ein Tuberkulin aus den Tuberkelbazillen des Rindes dargestellt und an Kranken versucht, aber ausgenommen eines Selbstinfektionsversuches noch keine Mitteilungen über die Wirkungen jenes Mittels auf Tuberkulose gebracht. Wenn es aber möglich ist, Rinder mit Produkten zu immunisieren, die von menschlichen Bazillen herrühren, so ist es vielleicht nicht undenkbar, dass man umgekehrt tuberkulose Menschen erfolgreich mit Bakterienextrakten behandeln kann, die von Rindertuberkelbazillen gewonnen sind. Letztere verursachen, wie Spengler fand, keine Temperatursteigerungen.

So sind wir denn bei Behandlung der Schwindsucht, da das grösste Mittel fehlt, auch auf die Inanspruchnahme der kleinen Mittel angewiesen, die wir zunächst in der Luft, dem Sonnenschein und der zweckmässigen Ernährung herbeiziehen, und von deren Ausnutzung die Lungenheilstätten und Spezialsanatorien besonders unter der Berücksichtigung der Liegebehandlung im Freien einen recht günstigen Gebrauch machen. Hier unterstützt die Bautechnik, welche nach allen Vorschriften der Hygiene die Sanatorien aufführt, den Kampf gegen die Tuberkulose.

Auch die industrielle Technik liefert manche Hilfsmittel; war jene durch Ausnützung der Teerprodukte und Gewinnung der Anilinfarbstoffe die Begründerin der ursächlichen Forschung, so war sie durch Herstellung anderer Teerderivate, nämlich des Kreosots, Guajakols und Thiokols eine Bundesgenossin in der Beschaffung der Behandlungsmittel, die, wie diese genannten, so manchem Tuberkulosen Erleichterung und Besserung schafften. Für die Einatmungsbehandlung z. B. mit Lignosulfit sind wir der Fabrikation von Zellulosegegenständen zu dank verpflichtet, die dieses Produkt von ätherischen Extrakten und schwefligsauren Verbindungen in den Ablaufwässern gewann. Die sehr wirksamen und gerade bei dem tuberkulösen Fieber bewährten Mittel, wie das Pyramidon und Maretin, — letzteres wiederum ein Anilinderivat, — verdanken wir der chemischen Industrie und zwar hervorragenden Farbenfabriken Deutschlands, nämlich den Höchster und Elberfelder Fabriken.

Die Behandlung mit Röntgenstrahlen wird für einzelne tuberkulose Herde, tuberkulose Drüsen usw. mit Erfolg in Anwendung gezogen. Wenn wir uns nunmehr die Frage vorlegen, warum die gegen die Tuberkelbazillenwirkung sich wendenden spezifischen Mittel, also die Tuberkuline, die Schwindsucht nicht immer heilen, so liegt das zu einem Teil daran, dass die Tuberkelbazillen zwar die Tuberkulose hervorrufen, aber nicht und nicht immer die aus dieser sich erst entwickelnde Schwindsucht; denn nach dem Zerfall der Knoten und dem Auftreten der geschwürigen Prozesse umerhalten und steigern in sehr vielen Fällen den Zerstörungsvorgang in der Lunge diejenigen Bakterien, welche sich aus der Luft auch sonst gern auf Geschwüren niederschlagen, nämlich Pneumokokken, Influenzabazillen, Strepto- und Staphylokokken. Diese die Eiterung bedingenden Mikroorganismen, welche sich dann auch in den Auswurfe reichlich nachweisen lassen, unterhalten das Fortschreiten der Geschwüre und das Fieber. Sie bedingen nach meiner Meinung die sich oft in Schüben einstellende Verschlimmerung der Krankheit, die sich öfters nach gewissen Perioden des scheinbaren Stillstandes immer wieder und in immer kürzeren Intervallen, und zwar unter der Wirksamkeit der Eitererreger einstellen. Diese letzteren werden bei vorgerückten Fällen durch die Tuberkulinbehandlung, welche sich nur gegen die Tuberkelbazillenwirkung richtet, nicht mitgetroffen, und bevor das nicht zu erreichen ist, kann man zwar den tuberkulösen Prozess, also das Anfangsstadium heilen, nicht aber die Schwindsucht immer selbst, für deren Zustandekommen und Fortschreiten die eiterregenden, mischinfizierenden Bakterien mitverantwortlich gemacht werden müssen. —

Hier also muss der Hebel angesetzt werden, um den sonst verlorenen Schwindsüchtigen noch zu retten, nämlich auch der Angriff gegen die bösartigen Begleiter des Prozesses. Vielleicht werden unter gleichzeitiger Bekämpfung dieser alsdann die Tuberkuline mehr leisen als es bisher der Fall war.

Wir müssen also zunächst die meist in fieberhaften Anfällen sich zeigenden Schübe für sich behandeln und können in der darzwischen liegenden Beruhigung des Prozesses die Tuberkuline, die ja doch immerhin der Besserung und Modifikation noch fähig sind, in vorsichtiger Weise gebrauchen. Haben wir erst ein Mittel, das mit unfehlbarer Sicherheit die Tuberkelbazillen im Körper vernichtet, dann ist der Kampf gegen die Mischinfektion nicht mehr nötig, weil es eben nicht mehr zu einer solchen kommen wird. Dann wird für jeden Schwindsuchtskandidat die Stunde der Rettung geschlagen haben.

Möglicherweise sind wir von diesem Ziele nicht mehr fern.

Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.

Anträge auf Bewilligung von Geldmitteln aus dem Fonds der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie, die in der im Mai 1906 stattfindenden ordentlichen Sitzung des Kuratoriums zur Beratung und Beschlussfassung gelangen sollen, sind spätestens bis zum 1. Februar 1906 an den Vorsitzenden des Kuratoriums einzureichen. Druckabzüge der Leitsätze für die Stellung usw. derartiger Anträge sind von der Geschäftsstelle der Jubiläums-Stiftung, Charlottenburg, Technische Hochschule, Berlinerstr. 151, kostenlos zu beziehen.

Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie.
Rietschel, Vorsitzender.

Digitized by Google

Technisches Allerlei

Automobilismus.

Ein französischer Kriegswagen. Das Kriegs-Automobil ist da! Mit dieser sensationellen Mitteilung überraschte vor wenigen Wochen die Pariser Zeitschrift »La Vie au Grand Air« ihre Leser und die automobilistische Welt. »Zwanzig Wagen«, so verriet das Blatt, »sind seit mehr als einem Jahre für unsere Armee bestellt, und der erste wird in acht Tagen geliefert werden. Das schwierige Problem ist glänzend gelöst!« Geben wir die wesentlichsten Stellen aus dem Aufsatze wieder:

Die Besucher des Automobil-Salons 1903 werden sich vielleicht erinnern, dass in einem der Stände der Zentral halle ein gepanzerter Wagen mit einem drehbaren Turm und einer Mitrailleuse ausgestellt war. Dieser Stand war der Stand Charron Girardot Voigt. Die Firma erhielt damals Anfragen von militärischen Mächten ersten Ranges. Abgesandte fremder Kriegsministerien wünschten selbst Versuchen beizuwohnen, und die französischen Konstrukteure begriffen daher rasch, dass sie die Lösung eines Problems von höchster Wichtigkeit angefangen hatten. Sie arbeiteten im stillen, und als sie die Stunde für gekommen erachteten, setzten sie es durch, dass ihnen zu den Versuchen ein riesiges Manöverfeld überlassen wurde. Alle grossen Generalstäbe wurden benachrichtigt und entsandten Vertreter. Nur diese hohen militärischen Persönlichkeiten erhielten Zutritt und sie mussten sich verpflichten, über die Versuche das strengste Geheimnis zu bewahren.

Der Wagen ist, mit Ausnahme der Reifen, vollständig gepanzert. Lenker und Mechaniker sind von aussen nicht sichtbar; die Bedienungsmannschaft der Mitrailleuse ist hinten in einen Turm eingeschlossen, der durch nichts verrät, wann gefeuert wird. Alle andern Einzelheiten werden geheim gehalten. Der Kriegswagen bewegte sich zumeist ausserhalb der Strassen und, auf was immer für einem Gelände, mit einer Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde, dabei breite und tiefe Gräben übersetzend. Ein Manöver wurde gegen ein Infanterie-Bataillon unternommen. Die von dem Hause Hotchkiss erzeugte Mitrailleuse gab in drei Minuten genau 1800 Schüsse ab. Von dem Bataillon wäre kein Mann übrig geblieben.

Ein Dragoner-Regiment führte eine Attacke aus, ohne dass man den Lenker oder die Bedienung des Kriegswagens davon verständigt hatte. Anderseits war auch dem Regiment die Anwesenheit des Automobils verborgen gehalten worden. In dem letzteren bemerkte man die Gefahr, als die Dragoner nur noch 300 m entfernt waren. Die Mitrailleuse begann zu feuern, und als es augenscheinlich war, dass man die Charge niedergeworfen hatte, zog der Kriegswagen wie ein aufgescheuchtes Rebhuhn davon.

Von einer Kompagnie Infanterie wurden sodann Schiessversuche auf den Wagen angestellt. Die Panzerplatten, die aus einem 6 mm dicken, sehr leichten und ziemlich biegsamen Metall bestehen, zeigten eine unglaubliche Widerstandsfähigkeit. Nur die Lebel-Kugeln konnten sie, auf 20—30 m abgegeben, durchbohren, besassen aber dann keine grosse Kraft mehr. Auf 50 m abgegeben, blieben sie in der Platte stecken; auf 150—200 m verursachten sie eine Vertiefung und fielen ab. Ferner wurde bewiesen, dass der Wagen auf seinen Pneumatiks — ein besonderes Modell — selbst wenn diese von zehn Kugeln durchbohrt sind, noch 20 Minuten rollen kann, ehe sie die Luft ganz verlieren. Endlich ist der Kriegswagen imstande, 600 km ohne Verproviantierung zurückzulegen, während die Mitrailleuse 18000 Schüsse abzugeben hat.

Hoffentlich ist dieses so unheimlich vollendete Kriegsautomobil keine Seeschlange.

(»Automobilwelt«.)

Eisenbahnwesen.

Der neue Leipziger Hauptbahnhof. Im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin sprach Herr Regierungsbaumeister Heinrich aus Leipzig über den neuen Leipziger Hauptbahnhof, mit besonderer Berücksichtigung der preussischen Anlagen. Zunächst schilderte Redner die jetzigen Bahnhofsverhältnisse Leipzigs, wo die bestehenden elf Eisenbahnlinien in sechs zum Teil weit von einander entfernt liegende Bahnhöfe münden, die sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehre dienen. Diese Bahnhöfe, sämtlich noch aus der ersten Anlage herstammend, hätten sich als unzureichend für den Verkehr erwiesen, und man habe sich daher entschlossen, den Personenverkehr vom Güterverkehr vollständig zu trennen und für den Personenverkehr einen gemeinschaftlichen Haupt-Personenbahnhof herzustellen. Nach langen, im Hinblick auf die örtlichen Verhältnisse und die in Betracht kommenden vielseitigen Interessen recht schwierigen Verhandlungen sei im Jahre 1900 zwischen Preussen und Sachsen ein Entwurf vereinbart worden, der als Grundlage für die Ausführung diene. In diesem Entwurfe sei unter Berücksichtigung des Umstandes, dass 95 pCt. des Eisenbahn-Personenverkehrs Leipzigs Ortsverkehr und nur 5 pCt. Durchgangsverkehr sei und sich daher eine tunlichst nahe Lage zur Stadt empfehle, ein Kopfbahnhof auf dem Gebäude des bestehenden Thüringer, Magdeburger und Dresdener Bahnhofs vorgesehen. Daneben erbauen die beiden in Frage kommenden Eisenbahnverwaltungen jede für sich besondere Anlagen für den Güter-, Rangier- und Uebergabeverkehr, und zwar Preussen einen grossen Rangierbahnhof bei Wahren, Sachsen einen solchen bei Engeldorf. Für die Uebergabe der Güter werden besondere Bahnhöfe bei Schönfeld im Osten und bei Lindenau-Plagwitz im Westen gebaut. Für den Ortsgüterverkehr errichtet jede Verwaltung ebenfalls besondere Bahnhöfe und zwar Preussen westlich, Sachsen östlich vom Haupt-Personenbahnhofe. Diese Bahnhöfe werden unter sich und mit den bestehenden Linien durch Verbindungsbahnen verbunden, die in weitem Bogen die Stadt und ihre Vororte umziehen. Für den Ortspersonenverkehr sollen nach Fertigstellung der neuen Anlagen noch der Eilenburger und der Bayerische Bahnhof erhalten bleiben.

Der Haupt-Personenbahnhof, in dem die preussischen und sächsischen Anlagen vereinigt werden, erhält ein 300 m langes als Kopfbau vor dem Bahnhof zu errichtendes Empfangsgebäude. Die sich daran schliessenden Hallen überdachen 26 Bahnsteige, von denen jeder von zwei, für die Abfertigung der Personenzüge bestimmten Gleisen eingefasst wird. Zwischen diesen Gleisen werden die erforderlichen Gepäckbahnsteige angelegt, die durch Tunnel und Gepäckaufzüge mit den in der Eingangshalle und an den Ausgängen anzulegenden Gepäck-Annahmen und -Ausgaben in Verbindung gebracht werden. In der Nähe des Haupt-Personenbahnhofes wird für die Be- und Entladung der Postwagen ein besonderer Postbahnhof angelegt, der bei dem aussergewöhnlichen grossen Paketverkehr der Stadt Leipzig in erheblichen Abmessungen hergestellt werden muss.

Die Bauausführung, die naturgemäss nur stückweise erfolgen könne, gestaltet sich schwierig. Gegenwärtig sind von den preussischen Neuanlagen in Betrieb genommen: die Freiladeanlagen, der Rangierbahnhof Wahren, die zwei westlichsten Güterschuppen für den Magdeburger und Thüringer Güterverkehr. Bis zum 1. Mai 1906 sollen die sämtlichen Güterverbindungsbahnen fertiggestellt, und am 1. Oktober 1907 der Magdeburger Personenverkehr nach dem Berliner Bahnhof, der Thüringer Personenverkehr nach dem Magdeburger Bahnhof verlegt werden, um das Gelände des Thüringer Bahnhofes für Neubauten freilegen zu können, die ausgeführt werden müssen, um das Gelände für die westliche Hälfte des Haupt-Personenbahnhofes freizulegen, was man bis Mitte 1908 zu erreichen hofft. Diese Hälfte, in die der Personenverkehr der Thüringer, Magdeburger, Berliner und Dresdener Bahn aufgenommen werden kann, soll bis 1911 fertiggestellt werden. Dann kann der Dresdner und Magdeburger Personenbahnhof abgerissen und die östliche Hälfte des Personenbahnhofs in Angriff genommen werden. Bis 1914 hofft man den ganzen Hauptbahnhof fertiggestellen. Die Gesamtkosten

Digitized by Google

betragen 128 000 000 Mk., davon entfallen 44 000 000 Mk. auf Grunderwerb und 84 000 000 Mk. auf Bauausführungen. Diese gewaltige Summe verteilt sich — abgesehen von dem namhaften Beitrag der Stadt Leipzig und den Aufwendungen der Postverwaltung — etwa je zur Hälfte auf Preussen und Sachsen.

Vorsorge bei Bahnunfällen. Die in der jüngsten Zeit sich in erschreckender Weise mehrenden Unfälle auf den amerikanischen Eisenbahnen veranlassten, nach einer Mitteilung der »Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen«, die Verwaltungen der grossen Bahnen, den Zügen, welche lange Strecken durchlaufen, vollkommen eingerichtete Krankenwagen beizugeben. Die Long Islandbahn machte den Anfang mit einem solchen Wagen, der 20 feste und als Reserve mehrere aufstellbare Liegestätten enthält. Ein 3 m im Geviert messender, mit chirurgischen Instrumenten, Verbandzeug und Medikamenten, Behältern für kaltes Wasser, einem mittels Gas zu heizenden Kessel ausgestatteter Verbandraum befindet sich an einem Ende des Wagens.

Elektrotechnik.

Neues über die Glühlampe. Vor einiger Zeit ging durch die Blätter die Notiz, dass sich beim Reiben von elektrischen Glühbirnen im verfinsterten Raume ein phosphoreszierendes Aufleuchten zeige, wofür man eine befriedigende Erklärung bis heute noch nicht gefunden hat.

Die Erwägung, dass sich in Glühlampen, durch die der elektrische Strom gegangen ist, ein Quantum Elektrizität aufgespeichert haben könnte, führte zu dem Trugschluss, dass diese Aufspeicherung die Ursache des Leuchtens sei, deshalb ein Trugschluss, weil auch noch ungebrauchte Birnen dieselbe Erscheinung zeigen.

Zu dieser Erklärung mag wohl der naheliegende Vergleich mit dem Phosphor verleitet haben, der ja auch durch Reiben die in ihm aufgespeicherte Leuchtkraft in einem ähnlichen Lichte auftblitzen lässt. Doch, wie schon gesagt, diese Erklärung ist hinfällig.

Und doch liegt die richtige Erklärung gar nicht so fern, wenn man sich das Wesen des Vorganges und der Glühbirne vergegenwärtigt.

Zunächst, wie ist der Verlauf des Experimentes?

Reibt man in einem dunkeln Zimmer eine durchsichtige Glühlampe mit rauhem Zeug, so zeigt sich ein kurzes Aufleuchten. Gleichzeitig kann man, wenn das Reiben nicht mit zu grossem Geräusch verbunden ist, ein leises Schwirren hören, ein Umstand, der entweder nicht beobachtet oder dem eine zu geringe Bedeutung beigelegt wurde. Trotzdem ist er für die Erklärung des Vorganges nicht unwesentlich.

Das Glas der Birne wird durch das Reiben elektrisch. Diese Elektrizität sucht sich auszugleichen, und zwar dienen ihr hierzu die Kohlenfäden.

Das hört man an dem schwirrenden Geräusch, das, wie oben gesagt, das Aufleuchten begleitet. Man sieht es an dem Aufleuchten selbst.

Ein Elektrizitätsausgleich, der nicht in einem blitzartigen Funken, sondern in einem flächenförmigen, schwachen, ziemlich langsamen Leuchten auftritt, scheint eine ganz seltsame, unerklärliche Erscheinung zu sein, und doch hat sie ihresgleichen, nämlich in der Geisslerschen Röhre.

Das Prinzip der Geisslerschen Röhre kennt man: eine elektrische Entladung in stark verdünnten Gasen.

Was ist denn nun unsere durch Reiben elektrisch gemachte Glühlampe anderes als eine Geisslersche Röhre? Die Luft in dem Glühkörper ist sehr stark verdünnt, eine Entladung findet zwischen der mit Elektrizität geladenen Glaswand und den Kohlenfäden der Lampe statt und zeigt sich, wie in allen Geisslerschen Röhren, in dem phosphorähnlichen Aufleuchten.

Das ist die Erklärung des Vorganges, deren Richtigkeit wohl einleuchtet; denn sie wird von allen beobachteten Erscheinungen bestätigt. Es ist die einfachste, natürlichste Erklärung, wenn man alle Faktoren, die bei dem Experiment in Betracht kommen, in Rechnung zieht. Nicht ein einziges Moment gibt es, das im Widerspruch mit ihr steht, und so lange das der Fall ist, muss eine Hypothese als richtig gelten.

Erich Paradies, Berlin W. 62,
Wichmannstrasse 9.

Preisausschreiben.

Der 17 000 Mitglieder zählende Zentralverband der Gemeindebeamten Preussens hat ein Preisausschreiben »Bebauungsplan und Bodenpolitik in den Gemeinden« erlassen. Die Arbeiten sind mit Zeichnungen und Skizzen bis zum 1. April 1906 an den Verbandsvorsitzenden Stadtkämmerer Barmer in Cassel einzureichen. Es stehen Preise im Betrage von 240 Mk. zur Verfügung. Das Preisrichteramt haben übernommen: Oberlandmesser Abendroth in Hannover, Stadtrat Dr. Ackermann in Danzig, Magistrats- und Königlicher Baurat Gotheiner in Berlin, Oberbürgermeister Schneider in Magdeburg, Ober- und Geheimer Baurat Dr. ing. Stübben in Berlin, Regierungs-Baumeister Solbach in Cassel. Bewerber müssen Mitglieder des Verbandes und Bezieher der Verbandsschrift »Anzeiger für Gemeindebeamte« sein.

Zuschriften an die Redaktion.

Auf Ihre Umfrage in No. 24 Ihres geschätzten Blattes erlaube ich mir zu bemerken, dass für »Maschine« ein gutdeutsches Wort gefunden werden müsste, um Unklarheiten, z. B. ob »Gerätschaft oder Maschine«, möglichst zu beseitigen.

Ich möchte folgendes vorschlagen: da jede Maschine eine in sich geschlossene Einrichtung — besser ein Werk, wie z. B. ein Uhrwerk — darstellt, um vermittelst desselben Natur-, Tier- bzw. auch Menschenkräfte in eine bestimmte Arbeitsleistung umzuwandeln, so wäre die Bezeichnung »Arbeitswerk« vielleicht empfehlenswert, und nach kurzer Zeit würde man sich gewöhnen, darunter ein in sich geschlossenes mechanisches Werk für bestimmte Arbeitsleistungen zu verstehen, auch z. B. »Fabriken für landwirtschaftliche Arbeitswerke« usw. nicht so absonderlich finden.

A. Ennel, Pankow.

Sehr geehrter Herr Geheimrat!

Ihre interessanten Ausführungen in der »Welt der Technik« No. 24 unter der Spitzmarke »Was ist eine Maschine?« haben mich zum Nachdenken über diese Frage angeregt. Ich gestatte mir, Ihnen folgende Definition zu unterbreiten: Eine Maschine ist eine Vorrichtung, durch welche die im Organismus der Welt vorhandenen Kräfte auf mechanischem Wege zur Arbeitsleistung gebracht werden.

Hochachtungsvoll
G. S.
Mitglied der Polytechn. Gesellschaft.

Sorau, den 23. Dezember 1905.

Bezüglich der in der Welt der Technik gestellten Frage: Was ist eine Maschine? erlaube ich mir, zur Lösung folgendes mitzuteilen.

Wenn man davon absieht, was gewöhnlich unter Maschine verstanden wird, so halte ich es nicht sehr schwer, den Begriff dafür mit Worten festzustellen.

Wie wandelbar der Begriff Maschine gegenwärtig ist, geht aus folgendem hervor. Die Uhr betrachtet wohl niemand, nach den Sprachgebrauch als eine Maschine, dagegen wurde vor längerer Zeit mir das bekannte runde, konisch ausgehöhlte Holzstück zum Eintreiben von Korken in Flaschen, ohne dass ein Hebel damit verbunden, unter der Benennung »Pfropfmaschine« verkauft. Dem gleichberechtigt können Hammer, Schere usw. mit Maschine benannt werden und sie sind tatsächlich »solche, denn meines Dafürhaltens sind Maschinen alle Werk-

Digitized by Google

zeuge, mit welchen Erzeugnisse herzustellen oder Arbeit zu erleichtern möglich wird. Solches gilt auch für Schreibmaschinen, die nur geistige Arbeit unterstützen.

Hochachtungsvoll R. Büttner.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 21. Dezember 1905 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Gustav Quantmeyer, Kaufmann, Lützowstrasse 99.

2. Herr Wallis von Fritsche, Ingenieur, W. 50, Pragerstrasse 12.

3. Herr Max Bohm, Ingenieur, Charlottenburg, Berlinerstrasse 76.

4. Herr Carl Krauthammer, Fabrikbesitzer, Flensburgerstrasse 3.

5. Herr Konsul Walter Wensky, W. 50, Pragerstrasse 16.

6. Herr Hermann Weiss, Bautischlerei, Schöneberg, Tempelhoferstr. 18 b.

7. Herr Dipl.-Ingenieur und Patentanwalt Dr. B. Oettinger, N.W., Calvinstr. 4.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

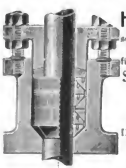
1. Herr Peter Krüger, Kaufmann. Friedenau, Rheinstr. 45.

2. Herr Paul Tzschabran, Fabrikant. Berlin, Waldstr. 40.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.


Gebr. **Howaldts**
selbstwirkende Metallpackung für alle Sorten von Stoffbüchsen.
Bereits über 11 000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Gesetzl. Fabrik- gesch. Zeichen
der
Reisszeugfabrik
E. O. Richter & Co.
Chemnitz i. Sachs.

Zeitungs-Nachrichten
— in Original-Ausschnitten —
über Politik, Handel, Industrie, Kunst u. Wissenschaft sowie über alle sonstigen Themata liefert zu mässigen Preisen das
:: :: Nachrichten-Bureau :: ::
Adolf Schustermann
BERLIN O. 27.
Illust. Broschüre, Referenzen etc. gratis und franko.

Versandhaus
Walter Kirberg, Wald 3 - Solingen.
Doppel-Feldstecher „Diana"
ein weittragendes und elegantes Fernglas.
Objektivdurchm. 43 mm.
Mit Etui und Riemen
Preis nur M. 9.

Gratis versende meinen Katalog über Optik, Elektrizität, Stahl-Waaren und Haushaltungs-Gegenstände.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 2. **BERLIN, den 15. Januar 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Jupiter tonans auf den Brettern, die die Welt bedeuten. Mit 6 Abbildungen	21–26
Das Welt-Telephon!	22–25
Ein blinder Orgelbaumeister aus dem vierzehnten Jahrhundert. Mit 1 Abbildung	26–28
Das federnde Rad. Mit 3 Abbildungen	28–29
Als der Grossvater die Grossmutter nahm. XVIII. Zur Geschichte der Anwendung des Elektromagnetismus als Triebkraft	29–30
Die Erschliessung neuer Landgebiete in den amerikanischen Weststaaten durch künstliche Bewässerung der dürren Ländereien	30–32
Drahtlose Telegraphie. Mit 2 Abbildungen	32–35
Schutz bei Theaterbränden	35–36
Technisches Allerlei	37–39
Beleuchtungswesen – Dampfmaschinenwesen – Eisenbahnwesen – Elektrotechnik – Musikalische Instrumente – Technische Schulen – Wasserversorgung	
Bücherschau	39–40
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	40
Geschäftliches	40

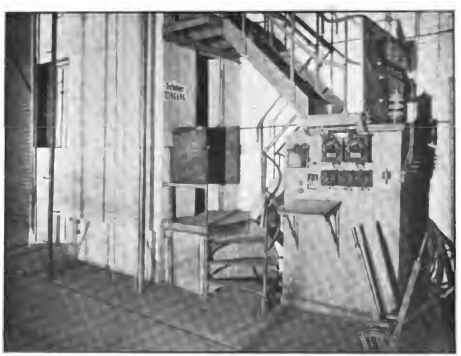
Jupiter tonans auf den Brettern, die die Welt bedeuten.

Mit 6 Abbildungen.

Gebraucht das gross' und kleine Himmelslicht,
Die Sterne dürfet ihr verschwenden!
An Wasser, Feuer, Felsenwänden,
An Tier' und Vögeln fehlt es nicht.
Vorspiel zu »Faust«.

Die Ausgestaltung des Bühnenraumes und mit ihr das erste Beginnen der Bühnentechnik, reicht, wenn wir von dem griechischen Theater und der mittelalterlichen Mysterienbühne absehen, bis in das sechzehnte Jahrhundert zurück. Einer der berufensten Kenner und Vertreter unserer heutigen Bühnentechniker, — Richard Wagner hat sie in Anlehnung an das griechische *σκηνή* treffend »Szeniker« genannt — der Ober-Inspektor der Königlichen Theater, Fritz Brandt in Berlin, hat vor einigen Jahren in einem im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrage die Entwicklung des Theaters bis zum Beginn der Ausgestaltung des Bühnenraumes wie folgt gezeichnet:

1182: Geistliche Schauspiele in London.
1250: Anfänge des französischen Dramas.
1295: Plays englische Possenspiele.
1313: Geistliche Schauspiele in Frankreich.
1379: Ständiges Schauspiel in London.
1398: Mysterienbühne in Paris.
1458: Hans Rosenglüts Fastnachtspiele.
1494: Hans Sachs' ernste biblische Stücke, ohne Theatergebäude in der Martha-Kirche zu Nürnberg. — Ferner Komödien im Gasthof; die Bühne war ein einfaches Gerüst, zwar schon mit Hintergrund und Versatzstücken (Bäume und Häuser) zur Andeutung des Ortes, aber nach drei Seiten hin frei und ohne Vorhang. Die Kleidung der Darsteller war die übliche.
1534: Anfänge des dänischen Theaters
1550: Hans Sachs' Komödien.
1580 wurde in Nürnberg durch die Zunft der Meistersinger das erste deutsche Schauspielhaus gebaut. — Bald folgten Augsburg und



Inspektorloge des Neuen Stadttheaters in Cöln mit den Signalapparaten und Anlassern für Regen-, Wind- und Donnerapparate.

Digitized by Google

mehrere andere Städte nach. Dekorationen und andere szenische Apparate fehlten fast vollständig; der Vorhang fehlte ebenfalls noch als Verschluss der Bühne. Der Zuschauerraum besass kein Dach, nur die Bühne war überdacht. Die Beleuchtung fehlte vollständig und konnte auch fehlen, da man nur am Tage Vorstellungen gab.

Von nun ab entwickelte sich allmählich, vor allem in Frankreich und Italien (Venedig), die Technik der Bühne.

Im Jahre 1600 erhielt Paris das erste ständige Theater und im Jahre 1660 die erste französische Oper. Aus dem Jahre 1643 datiert die italienische komische Oper. Nach Ansicht einzelner soll zur Zeit des Sonnenkönigs Ludwig XIV. die französische Bühne bereits alle Bühnenwirkungen geleistet haben, durch welche unsere heutigen Ausstattungsstücke glänzen, eine Ansicht, die aber den Tatsachen nicht ganz entsprechen dürfte.

Die Bühnentechnik von heute hat sich voll und ganz die modernen Errungenschaften der Technik zunutze gemacht, und die Anforderungen, welche das Publikum im Punkte der Illusion stellt, sind auf das höchste gestiegen:

Sie sitzen schon mit hohen Augenbrauen
Gelassen da und möchten gern erstaunen.

Zu den dankbarsten Aufgaben der Bühnentechnik gehört von jeher die möglichst naturgetreue Wiedergabe des Gewitters mit Blitz und Donner, Sturm und Regen — —

Herrlicher, mittels des elektrischen Lichtes täuschend nachgeahmter Sonnenschein lagert über der Bühne und lässt das bunte Gewirr der handelnden Personen zauberisch auf unsere Augen wirken. Mit andachtsvoller Teilnahme lauscht der Chor den bewegliehen Klagen der wie immer so auch heute wieder tieftraurigen Diva, hin und wieder deren in den höchsten Tonlagen zum tiefblauen Himmel der Soffiten emporgesandten Rufen nach dem Geliebten einige im tiefsten Bass gehaltene, gut gemeinte, aber meist schwer verständliche Interjektionen einstreuend und bald nach rechts, bald nach links eine Geste ausführend. Allmählich treten die Bässe und die dumpfen Paukenwirbel des Orchesters immer energischer und rücksichtsloser aus ihrer bisherigen vornehmen Reserve hervor. Die Gestikulationen des Chors nehmen eine immer bestimmter ausgeprägte Richtung an, nämlich nach halb rechts oben: es naht ein Gewitter. Nacht muss es sein, wo Friedlands Sterne strahlen; ein Gewitter muss sein, wenn sich das Ungemach auf den Brettern, die die Welt bedeuten, naht.

Regenmaschine.

Der schöne Sonnenschein verschwindet, und der vom Chor und vom Orchester seit fünf Minuten annoncierte Wettersturz tritt plötzlich ein:

He da! He da!
Zu mir, du Gedüft!
Ihr Dünste zu mir!
Donner, der Herr!

Das Welt-Telephon!

Von Graf Bernstorff, Korvetten-Kapitän a. D.

»Hallo! what's that?« fragte der Professor Ruman-Gordon erstaunt, als ihm aus der grossen Kiste voller Papierschnitzel und anderer Packmaterialien schliesslich nur ein kleines Kästchen in der Hand verblieb, nicht viel grösser als das Etui einer der modernen grossen Taschenuhren. Er drehte das Kästchen hin und her, besah es von allen Seiten; wog es in der Hand, klopfte mit dem Finger daran; dann horchte er daran und führte es schliesslich an die Nase. Doch alle seine Bemühungen waren vergebens. Er roch, hörte und sah nichts besonderes. Nun versuchte er, das kleine Ding zu öffnen; schob und drückte daran nach allen Richtungen, aber es widerstand seinen Fingern und blieb geschlossen. »Letter, Sir!« bemerkte sein Diener John, indem er aus dem Wust von Papierschnitzeln auf dem Fussboden ein grosses Kuvert aufnahm und seinem Herrn hinreichte. »Eh!« erwiderte Professor Ruman-Gordon, nahm den Brief, öffnete ihn und begann zu lesen. Allmählich nahmen seine Züge immer mehr den Ausdruck eines grenzenlosen Staunens, gemischt mit Zweifel und Unglauben, an, während er hin und wieder einen Blick auf das unscheinbare Kästchen warf.

John beobachtete seinerseits seinen Herrn und richtete ebenfalls seine neugierigen Blicke auf das Endergebnis der merkwürdigen Sendung.

»What's the matter, Sir?« fragte er schliesslich in jenem halb ehrerbietigen, halb vertraulichen Ton, wie ihn ein langjähriger Diener sich wohl einmal seinem Herrn gegenüber bei einer besonderen Gelegenheit gestatten darf, als der Professor nach Beendigung der Lektüre den Brief zusammenfaltete und die Hand nach dem Kästchen ausstreckte.

»Secret, John!« antwortete Professor Gordon, »till — till to —«, er sah nochmals in den Brief — »yes, till to the 24th of December, twelve o'clock sharp!«

»Eh!« machte nun John, und damit war für ihn als wohlerzogenen Diener und halben Assistenten die Sache erledigt, bis — na eben bis zum 24. Dezember, Punkt zwölf Uhr mittags.

»Hmm!« meinte der Gelehrte dann, »John, wir werden uns noch eine besondere Mula zum Transport dieser Kiste kaufen müssen, und ebenso ein besonderes Traggestell dazu, denn der Inhalt ist von eminenter Wichtigkeit und das Grossartigste, was bisher überhaupt jemals erfunden worden ist! Sorge also für ein sehr, sehr zuverlässiges Tier, oder kaufe lieber der Vorsicht halber zwei.«

Nach mehreren Stunden kehrte John zurück. Ein Peon trieb zwei prächtige, kräftige Maultiere ihm nach und wartete damit auf dem Hof des grossen Gebäudes in Belgrano (Vorort von Buenos-Ayres), das der Professor gemietet hatte, um in Ruhe und Bequemlichkeit die Ausrüstung einer von ihm geplanten Expedition besorgen zu können. Das Unternehmen war eine gross angelegte Erforschungsreise von Buenos-Ayres aus durch Argentinien und Patagonien südwärts bis zur Magelhaenstrasse, auf die Dauer von zwei Jahren berechnet und bestimmt, nach Resten antediluvianischer Tiere zu suchen und nebenbei vielleicht abbaufähiges Gold zu entdecken.

Doch alle seine ganzen Hoffnungen und Zukunftsträume waren jetzt aus seinem Kopf entwichen wie Nebel vor der Sonne. Nur ein Gedanke beherrschte ihn augenblicklich, ob das, was jene Kiste barg und der Brief ihm nur andeutungsweise verriet, eine Fopperei sei oder ob tatsächlich etwas wahres daran wäre. Er musste ja das letztere annehmen, denn der Brief trug ja klar und deutlich die Unterschrift seines alten Freundes und Studiengefährten von Tirschtiegel-Topf!

Und Tirschtiegel-Topf war ein Genie! Das hatte ihm Ruman-Gordon schon in jungen Jahren neidlos zugestanden und stets behauptet, »du wirst noch einmal durch eine Erfindung der berühmteste aller Menschen!« Jener hatte damals darau gelacht und gefragt, was für eine Art Erfindung das sein sollte, worauf Gordon erwiderte: »Das ist deine Sache! aber z. B. eine Sprechverbindung mit den Marshewohnern oder ähnliches!«

Digitized by Google

Ruf euch zu Heer!
Auf des Hammers Schwung
Schwebet herbei!
He da! He da!

Kaum, dass sich das Gewitter durch eine schnell zunehmende Verfinsterung der Szene, durch ein unheimliches Rauschen und einige Blitze bemerkbar machte, schlägt auch bereits der erste Strahl krachend hernieder; wie alle Theatergewitter, ist auch dieses ein schweres, und zwar ein sehr schweres. So ungestüm nun aber die Elemente, insbesondere die Donner, walten, eins zeichnet sie vorteilhaft vor den natürlichen Unwettern aus: sie sind manierlicher als diese und unterbrechen die Diva nicht in ihrem Klageliede, sondern setzen erst dann ein, wenn diese geendet hat, und warten geduldig, bis sie den einzelnen Klagebegründungen ein zustimmendes, überlautes Ausrufungszeichen hinzufügen dürfen. Auch sind die Gewitter in der Welt des Scheins, wenn man von einigen Ausnahmen, so z. B. von der einstigen Aufführung des »Weissen Rössl« im Berliner Lessingtheater absieht, durchaus trocken und daher nicht verderbenbringend für zarte Garderoben.

Noch ein paar heftige Schläge, je nachdem die Situation es verlangt, und hell glänzend strahlt wiederum, ebenfalls vom Chor und vom Orchester in nicht misszuverstehender Weise vorher angekündigt, der elektrische Sonnenschein über die weltbedeutenden Bretter.

Wie gesagt, die tunlichst naturgetreue Wiedergabe eines Gewitters übt trotz der Raffiniertheit der sonstigen gebotenen Genüsse immer und immer wieder eine besonders starke Wirkung auf die Zuschauer aus, und gar manches empfindsame Wesen tröstet sich während des Tobens der Theaterelemente mit dem Bewusstsein, dass Luna mild auf das mit Schnee und Eis bedeckte Bühnenhaus aus tiefdunkelm, sternenbesätem Nachthimmel herniederlächelt.

Windmaschine des Neuen Stadttheaters in Cöln.

Wie bringt nun der Bühnentechniker, der »Szeniker« von heute, ein Gewitter zu stande?

Unsere Abbildung auf Seite 21 lässt uns einen Einblick tun in das Gemach des Donnerers eines modernen Theaters, nämlich in die Inspektorloge des Neuen Stadttheates in Cöln, die in sich die Signalapparate und die Anlasser für die Regen-,

---

Und nun sollte da in der Kiste wirklich und wahrhaftig etwas derartiges enthalten sein!

Der Professor schüttelte ungläubig den Kopf und murmelte: »'Tis impossible! but still!«

Nach wenigen Tagen war auch der Rest dessen, was sonst noch zur Ausrüstung der Expedition erforderlich schien, beschafft, und am 24. Juni morgens sechs Uhr begann der Abmarsch der zahlreichen Kavalkade.

Genau sechs Monate mussten vergehen, ehe Professor Ruman-Gordon das geheimnisvolle Kästchen wieder hervorholen und nach Anweisung seines Freundes Tirschtiegel-Topf öffnen durfte! Was würde sich dann ergeben? — Wenn die Erwartungen seines Freundes sich erfüllten, dann war auch sein eigener Name, der Name Ruman-Gordon, unlöslich verknüpt mit dem Ruhm des andern; ein Ruhm, der blitzesschnell den Erdball umkreisen musste und hinaufdrang bis ins Gezelt der ewigen Sterne!

Den sonst so kühlen Amerikaner überfiel es wie ein Schwindel und seinem feurigen Hengst die Zügel schiessen lassend, sprengte er in fegender Karriere voraus, die ganze Kavalkade weit hinter sich lassend! Im Kampf mit dem schnaubenden Gaul suchte er sich selber zu bändigen und Ruhe zu erreiten! Langsam folgte ihm der Tross!

— — — — — — — — — — — — — — — — — —

»Was? Was ist das für'n Unsinn?« brummte Kapitän Lindberg, der Leiter des neuen Nordpolunternehmens, »Am 24. Dezember halb zehn Uhr abends den kleinen Kasten öffnen und genau nach der beigegebenen Instruktion verfahren! Kasten öffnet sich durch Druck auf..... — — Hm! Hm! — Ruman-Gordon — — Hm! Hm! — ebenfalls übersandt! — Direkte Vermittlung — wenn gelungen, Mitteilung an mich! — — — — Hahahahaha! Der Kerl ist nun aber richtig durch den Wind! Aber, ich hab's immer gesagt, 'Tirschtiegel,' hab ich gesagt, 'du endest noch mal in deinem eigenen Topf!' und nun sitzt er richtig drin! So'n Blödsinn! Aber meinetwegen! Mitnehmen und probieren kann man ja das Ding! — Kardel! — Karrel! — Karl! — Na, endlich, mein Sohn! Du hast wohl mal wieder gepennt? Siehst du hier die Kiste?« »Jawoll!« entgegnete Karl. »Na, die verstaust du so, dass niemand was davon weiss und sie findet, verstanden? Und am 24. Dezember, abends Klock acht, da kommst du zu mir und erinnerst mich an die Kiste, verstehst du, und bringst sie mir! Verstanden?« »Jawoll!« »Na also! — Und hier, den Brief steckst du mit dazu; er ist sehr wichtig, verstanden?«

»Jawoll!« und Karl, Karrel, Kardel nahm Brief und Kiste und verstaute beides im Kleiderschrank Kapitän Lindbergs in der Kajüte vom »Nordpol«. Da waren die Sachen wohl aufgehoben und niemand ausser ihm oder dem Kapitän selber konnte davon wissen.

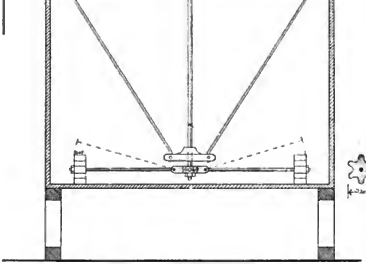
In ernstem Gespräch sassen die Teilnehmer der Expedition am Abend in der Kajüte versammelt, unter ihnen Kapitän Lindberg, ein geborener Holsteiner.

»Darin wären wir also einig, meine Herren, dass nur von einem etappenweisen Vorgehen, wobei alle Etappen dauernd untereinander in Verbindung bleiben müssen, ein positiver Erfolg zu erwarten ist«, sprach Dr. Gutzeit, welcher die physikalischen Beobachtungen auszuführen übernommen hatte. »Wie wir das bewerkstelligen werden, ist mir allerdings noch nicht ganz klar. Möglicherweise lässt sich eine Verbindung durch drahtlose Telegraphie herstellen, falls sich der Transport und die Aufstellung der dazu notwendigen Apparate als ausführbar erweist. Dann scheint mir aber wenig Aussicht vorhanden, oder wir müssten besondere Transportmannschaften mitnehmen, was dann wieder alle unsere bereits aufgestellten Berechnungen hinsichtlich der Verproviantierung über den Haufen werfen würde.« Auf diese Ausführungen folgte eine Weile tiefen Schweigens und man konnte den Mienen der Einzelnen ansehen, dass jeder ernsthaft über die Erledigung des schwierigen Punktes nachdachte. »Hmm! Herr Doktor!« unterbrach endlich Kapitän Lindberg die Stille, »wie wäre es, wenn man statt der drahtlosen Telegraphie drahtlose Telephonie verwendete, bei der keine grossen Sende- und Empfangsstationen eingerichtet zu werden brauchen, sondern

Digitized by Google

Wind- und Donnerapparate vereinigt und gleichsam das Zentrum des Gewitters bildet, von wo aus dieses, den Intentionen des Dichters und des Komponisten entsprechend, losgelassen oder gezügelt wird. —

Unsere Abbildung auf Seite 22, die wir, gleich den übrigen, einem kürzlich in »Bühne und Welt« erschienenen Artikel des Herrn Baurat Manfred Semper entnehmen, stellt nach Moynet »La machinerie théatrale« eine Regenmaschine dar. Dieselbe besteht aus einer etwa 2,50 m langen Kiste, in welcher aus Zinkblech gebildete Kanäle im Zickzack angebracht sind. An ihrem einen Ende ist die Kiste mit Erbsen gefüllt, welche, wenn man die Kiste aufrecht stellt, über die Zinkflächen hinabrollen und hierbei ein Geräusch verursachen, welches dem eines gehörigen, an die Wurzeln gehenden Gewitterregens täuschend ähnelt. Eine andere weit verbreitete Regenmaschine besteht in einer Drahtgaze-Trommel, in welcher eine Anzahl Erbsen sich befinden. Wird die Trommel in Drehung versetzt, so resultiert auch hier das Geräusch eines soliden Regengusses. Am drastischsten und überzeugendsten wirkt natürlich derjenige Regen, der aus den mit Wasser gefüllten Regenlöschvorrichtungen auf die Bühne sich ergiesst. Dieser Regen verbietet sich aber meist wegen seiner unangenehmen Nebenerscheinungen, wenngleich er den Vorzug hat, nebenbei eine Erprobung des sicheren Funktionierens der Feuerlösch-Einrichtungen zu ermöglichen.



Donnermaschine des Deutschen Schauspielhauses in Hamburg.

Nun kommt »der Wind aus verborgenen Tiefen«. Ihn zaubert uns der Herr Inspektor fern aus seiner Loge mittels des auf Seite 23 dargestellten Apparates vor. Die hier dargestellte Windmaschine gehört ebenfalls dem Neuen Stadttheater in Cöln an. Sie besteht aus einem Zylinder, dessen Umfläche aus 16 in Abständen angebrachten Keilen gebildet ist, die sich gegen ein über den Zylinder ge-

---

nur der Hör- und Sprechmechanismus nebst einer galvanischen Batterie oder so was ähnliches.«

Ein Lächeln, halb Spott, halb Mitleid, überflog die Züge des Doktors, und Heino Magnussen, der seines Zeichens eigentlich Maler und Bildhauer war, sich aber durch eifriges Studium zur Erledigung meteorologischer Beobachtungen befähigt gemacht hatte, rief mit schallendem Lachen: »Verehrtester Kapitän, wie denken Sie sich das eigentlich? Wer soll denn den andern anrufen können, wenn da kein Signalapparat und so was dabei ist? Die Idee an und für sich ist zwar grossartig« — hier nickte Doktor Gutzeit zustimmend mit dem Kopf — »aber ich fürchte, da werden noch einige Jahrzehnte resp. Jahrhunderte darüber hingehen, bis wir soweit sind!« »Kennen Sie den Professor von Tirschtiegel-Topf, oder haben Sie schon mal was von ihm gehört?« fragte Kapitän Lindberg dagegen. Heino Magnussen verneinte, Dr. Gutzeit und mehrere andere aber entgegneten lebhaft: »Gewiss, gewiss! Der ist ja eine Kapazität und ein Bahnbrecher auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie!« »Wie kommen Sie gerade auf den?« setzte der Doktor noch hinzu. »Oh, ich meine man!« erwiderte der Kapitän. »Ich kenne ihn nämlich sehr gut, er ist ein Schulkamerad von mir, und ich dachte, der könnte uns vielleicht mit Rat und Tat an die Hand gehen!«

»Der Vorschlag ist nicht nur nicht übel, sondern sogar sehr gut!« rief Dr. Gutzeit. »Ich werde sofort an den Professor schreiben. Er erinnert sich meiner hoffentlich noch, da ich mehrere Semester lang bei ihm Kolleg gehört habe. Seine Antwort werde ich Ihnen sofort mitteilen.«

»Na, meine Herren, vorläufig müssen wir die dann ja abwarten!« sprach Kapitän Lindberg. »Und damit wären wir ja wohl für heute und auch sonst im grossen und ganzen über alles klar und einig. Oder hat einer der Herren noch eine besondere Sache?«

Da alle verneinten, ward die Sitzung aufgehoben und jeder suchte seine Koje auf, um Kräfte für den nächsten Tag zu sammeln. Nur Dr. Gutzeit schrieb noch einen ausführlichen Brief an den Professor von Tirschtiegel-Topf und setzte ihm den Wunsch der Expeditionsmitglieder auseinander, woran er die Bitte und Hoffnung anschloss, dass der berühmte Gelehrte ihnen helfen könne und werde. Zwei Tage darauf traf ein Telegramm ein mit dem kurzen Inhalt: »Mut! Sie werden rechtzeitig von mir hören. Tirschtiegel.«

Das war alles, und acht Tage darauf verliess der »Nordpol« den Hafen und, als schliesslich der Winter anbrach, sass er in einer Position eingefroren, wie sie so günstig noch kein Schiff vor ihm erlangt hatte.

Ein Tag verging nach dem andern und der 24. Dezember rückte heran.

Kapitän Lindberg sowohl wie sein Faktotum Kardel, Karrel, Karl hatten die geheimnisvolle Kiste im Schrank der Kajüte längst vergessen und hätten auch sicher nicht wieder daran gedacht, wenn nicht ein Zufall, wie er so häufig im Leben eine Rolle spielt, letzteren daran erinnert hätte.

Nun spielte er sich mächtig auf den Gewissenhaften auf und trat am 24. Dezember acht Uhr abends vor seinen Herrn hin! »Es ist so weit!« »Was soll das? Was willst du?« fragte der Kapitän erstaunt. »Es ist Zeit!« wiederholte Karl. »Dösskopf, was soll der Unsinn! Sprich vernünftig!« »Ich meine, von wegen der Kiste in'n Kleiderschrank!« »Donnerschlag, wahrhaftig! Die Kiste!« schrie der Kapitän, aufspringend. »Wo ist sie? Her damit!« Dann musste Karl sämtliche Mitglieder der Expedition zusammenholen, die neugierig und erwartungsvoll herankamen, zunächst im Glauben, es handle sich um einen Weihnachtsscherz des Kapitäns. Der belehrte sie jedoch bald eines bessern!

»Meine Herren,« begann er, nachdem alle Platz genommen hatten und der Deckel der Kiste geöffnet war, »ich habe Ihnen etwas ganz besonderes mitzuteilen von meinem Freund, dem Professor von Tirschtiegel-Topf! Der hat mir vor unserer Ausreise diese Kiste geschickt und dazu geschrieben: ‚Am 24. Dezember Punkt halb zehn Uhr

Digitized by Google

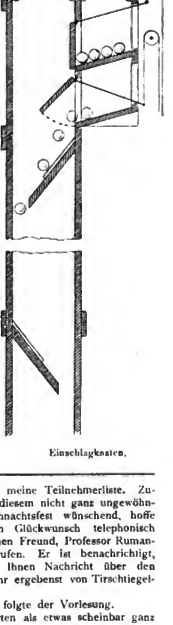
legtes Stück Rips oder Segeltuch legen und beim Drehen des Zylinders das Geräusch des leisen Zephyrs, wie das Pfeifen des geisterhaft die Zinnen der Burg umtosenden Sturmes nachahmt. Die nächste Steigerung des Effektes, der inzwischen durch grelle Blitze des Hexenpulvers oder der elektrischen Beleuchtung wirksamst vervollkommnet

Einschlag und Donnerwagen.

wird, ist der Donner. Ihn bewirkt man häufig dadurch, dass eine mit ihrem einen Fell nach oben gerichtete Pauke kräftig angeschlagen wird, wobei das unheimliche Grollen und Rollen durch eine Anzahl von Gummibällen verursacht wird, die infolge des Schlages auf dem Trommelfell sich in mehr oder weniger wilden Sprüngen ergehen.

Ungleich eleganter in der Konstruktion ist die

auf Seite 24 dargestellte Donnermaschine des Deutschen Schauspielhauses in Hamburg ausgebildet. Diese besteht aus einem unten durch einen Resonnanzboden abgeschlossenen Kasten. Auf diesem Resonanzboden ruhen vier Arme, die an ihrem einen Ende je ein Rad tragen, das mit sechs starken Filzzähnen überzogen ist, und an ihrem andern Ende an einer vertikalen Antriebswelle drehbar angebracht sind. Wird diese vertikale Welle durch ein Schnurrad in Drehung versetzt, so rollen und hüpfen die Filzzähne über den Resonanzboden dahin und machen dem schönsten natürlichen Donner erfolgreich Konkurrenz in der Klangwirkung. Unsere nebenstehende Abbildungzeigt uns einen noch heute in manchen Theatern in Benutzung befindlichen sogenannten Donnerwagen. Der Wagen ruht auf acht-



Einschlagkasten.

---

abends sollen die in der grossen Kiste befindlichen kleinen Kästchen an die wissenschaftlichen Mitglieder der Expedition verteilt, und dann soll nach der beifolgenden Instruktion gehandelt werden, die kurz vorher zu öffnen und bekannt zu geben ist." — Ich denke, es ist jetzt an der Zeit. Wir lesen uns die Geschichte durch und warten das weitere ab! Einverstanden?«

»Jawohl!« lautete die einstimmige Antwort.

Mit feierlicher Miene öffnete der Kapitän den versiegelten Umschlag und entfaltete den Bogen.

»Also!' ‚In den kleinen Kästen befindet sich je eines der von mir erfundenen Welt-Telephone, bestehend aus der elektrischen Batterie, der Stellscheibe, dem Anrufer und der Hör- resp. Sprachscheibe. Die Verwendung ist folgende: Sobald der Anrufer ein Zeichen gibt, hat der Angerufene in die Sprachscheibe seinen Namen zu sprechen und sie dann abwechselnd als Hör- und Sprechmechanismus zu benutzen. Die Uebertragung der Worte geschieht auf drahtlosem elektrischen Wege und kann jedes Welt-Telephon vorläufig vermitteln der Stellscheibe eine Verbindung nach zwölfhundert andern Telephonen herzustellen, indem der Zeiger auf die gewünschte Zahl der elektrischen Wellen pro Sekunde eingestellt wird, wobei das angebrachte Vergrösserungsglas das Ablesen der betreffenden Zahlen erleichtert. Es bedeuten auf der Scheibe 5 T — Fünftausend. 5 HT — Fünfhunderttausend. 1 M — eine Million usw. Sobald die Stellscheibe eingestellt und die elektrische Batterie durch Drücken auf den kleinen, silbernen Knopf in Tätigkeit gesetzt ist, entsendet sie die der Zahl auf der Stellscheibe entsprechende Wellenzahl pro Sekunde und diese werden von demjenigen Anrufer angezeigt, dessen Scheibe auf die gleiche Zahl eingestellt ist. Meine Zahl ist 1 M. Ruman-Gordon, der sich zurzeit in Süd-Patagonien, also ziemlich auf dem entgegengesetzten Ende der Erde befindet, hat 2 M als Anruf. Ihre sämtlichen Apparate sind vorläufig auf 3 M gestellt. Spätere Aenderungen, die in Ihrem Belieben stehen, bitte ich, mir telephonisch mitzuteilen, zwecks Eintragung in meine Teilnehmerliste. Zunächst sämtlichen Herren auf diesem nicht ganz ungewöhnlichen Wege ein frohes Weihnachtsfest wünschend, hoffe ich, in kurzer Zeit meinen Glückwunsch telephonisch wiederholen zu können. Meinen Freund, Professor Ruman-Gordon, wollen Sie sofort anrufen. Er ist benachrichtigt, und erwarte ich dann von Ihnen Nachricht über den Erfolg. Mit bestem Gruss sehr ergebenst von Tirschtiegel-Topf.'«

Ein atemloses Schweigen folgte der Vorlesung.

Was da in knappen Worten als etwas scheinbar ganz Einfaches und höchst Natürliches hingestellt war, bedeutete ja in Wirklichkeit etwas so Ungeheures, wie es überhaupt noch nicht existierte!

Eine Verbindung, telephonisch, aus der Wüste und Nacht des ewigen Eises mit der Heimat nicht nur, sondern mit dem andern Ende der Erde — der Gedanke hatte etwas so Ueberwältigendes, dass keiner ihn zunächst recht fassen, geschweige ausdenken konnte, und stumm starrten alle vor sich nieder oder die Kiste an.

Karls Eintritt unterbrach schliesslich das tastende Schweigen und nun schwirrten die Ausrufe höchsten Erstaunens, zum Teil gemischt mit ungläubigen Zweifeln, durch die Luft. Dann riss jeder einzelne plötzlich die Uhr aus der Tasche und sah nach.

Es fehlte noch eine halbe Stunde an der festgesetzten Zeit! Die Kästchen wurden verteilt und in gespanntester Erwartung betrachtete die Gesellschaft das Vorrücken der Zeiger! — — — —

Und so, wie hier hoch oben im Norden in der Wüste ewigen Schnees und Eises, über die der heulende Schneesturm hinfegte, so harrte, durch Tausende von Meilen von ihnen getrennt, auf der südlichen Hemisphäre der Professor Ruman-Gordon in bebender Erwartung des Unfasslichen.

Unverständlich war seinen Gefährten die geradezu krankhaft ängstliche Sorgfalt gewesen, womit er die das Geheimnis bergende Kiste einerseits überwacht hatte, deren Inhalt ihnen ja allerdings auch unbekannt war, und ebenso

Digitized by Google

eckigen Rädern und ist in seinem Innern mit allerhand Gegenständen, Eisen, Steinen u. dgl. gefüllt, die, wenn das Vehikel auf seinen eckigen Rädern taumelnd dahingeschoben wird, ein donnerähnliches Geräusch erzeugen. — Den »Clou« des Gewitters bildet das Einschlagen des Blitzes. Die erste Abbildung auf Seite 25 zeigt eine überaus wirkungsvolle ältere Einschlagmaschine, die bereits auf ein Alter von 200 Jahren zurückblicken darf und bei Unzähligen Gänsehaut bewirkt hat. Dieser »Einschlag« besteht aus einzelnen Blechtafeln und Fassdauben, welche abwechselnd in Abständen von etwa 30 cm an einem Strick befestigt sind; unsere Abbildung stellt die Vorrichtung dar fertig zum Einschlagen. Dieses Einschlagen wird dadurch herbeigeführt, dass der Strick losgelassen wird, wobei die Blechplatten und Fassdauben mit dem infernalischsten Getöse auf den Fussboden fallen.

Unsere letzte Abbildung stellt einen etwas manierlicheren, modernen Einschlagapparat dar. Derselbe ähnelt der in unserer zweiten Abbildung dargestellten Regenmaschine, nur mit dem Unterschiede, dass er in allen seinen Einzelheiten, entsprechend der zu erzielenden Wirkung, stärker ausgeführt ist.

Dies sind im wesentlichen diejenigen Maschinen, mit deren Hilfe der Bühnentechniker von heute seine Gewitter macht. Hoffentlich haben vorstehende Mitteilungen nicht die Wirkung, dass unsere geneigten Leser und Leserinnen hinfort sich weniger willig der Illusion eines Theatergewitters hingeben, weil sie im Hintergrunde unwillkürlich den seine Anlasser bedienenden Inspektor und den auf achteckigen Rädern dahinwankenden Donnerwagen und den Erbsenregenapparat zu sehen glauben.

M. G.

Ein blinder Orgelbaumeister aus dem vierzehnten Jahrhundert.

Mit 1 Abbildung.

Es ist eine eigenartige Erscheinung, dass das edle Orgelspiel und die Orgelbaukunst durch zwei blinde Künstler in massgeblicher Weise für alle Zeiten beeinflusst worden sind. Diese beiden blinden Künstler sind der Italiener Francesco Landini degli Organi († 1390) und der Deutsche Conrad Paumann († 1473). Durch das freundliche Entgegenkommen des Redakteurs der »Zeitschrift für Instrumentenbau« in Leipzig, Herrn Paul de Wit, sind wir in der Lage, unsern Lesern den Grabstein dieses blinden Orgelbaumeisters nebenstehend vorzuführen. Die Anregung, sich die Photographie dieses interessanten Grabsteins zu verschaffen, erhielt Herr de Wit durch eine im Juniheft der »Deutschen Rundschau« aus der Feder von Olga von Gerstfeldt erschienene Abhandlung.

Francesco Landini wurde im Jahre 1325 in Fiesole bei Florenz geboren, verlor aber in den frühesten Kinderjahren durch die Blattern das Augenlicht, und die einsame Dunkelheit, in der der Knabe aufwuchs, liess seine Seele völlig in das Reich der Töne flüchten. Aber er war nicht nur Theoretiker, sondern auch Praktiker und auf diesem Gebiete von ungewöhnlicher Begabung. Olga von Gerstfeldt

---

unbegreiflich die peinliche Genauigkeit, mit welcher er die täglichen astronomischen Beobachtungen anstellte und den Unterschied zwischen seiner Ortszeit und Berlin feststellte.

Nun sass er da, vor einem kleinen, unscheinbaren Kästchen, mit der Uhr in der Hand und zitterte vor Aufregung! Seine Gefährten umstanden ihn und beobachteten sein Tun! Ganz laut sagte im Hintergrunde der junge Bolton-Briggs zu seinem Nebenmann Harry David: »Poor Ruman — I fear« — und er machte eine bezeichnende Bewegung nach der Stirn!

Den Professor störte das nicht! Selbst ein Erdbeben wäre in dieser Minute rasendster Spannung nicht imstande gewesen, seine Aufmerksamkeit abzulenken; denn was bedeutete solche lokale Erschütterung gegenüber dem weltbewegenden Ereignis, das sich in kurzer Zeit vollziehen musste! —

Weit mächtiger aber noch als die seelische Erregung Ruman-Gordons war die des Erfinders, des Professors von Tirschtiegel-Topf! Wie in heftigsten Fieberschauern wogte und wallte sein Blut! Es pochte und hämmerte in den Schläfen! Es jagte kreisend durchs Gehirn und sauste und brauste in den Ohren! Schneller als der Wechsel einer Drehstrommaschine jagten eisig kalte und glühend heisse Ströme durch die Nerven!

Doch mächtiger, gewaltiger, bezwingender als alles andere war bei Professor von Tirschtiegel-Topf der Wille! Ein Wille, der Berge versetzt und Meere trocknet! Ein Wille, der gleichzeitig nach dem Atom und nach dem fernsten Stern im Weltall greift, um jenes dorthin zu dirigieren! Ein eiserner, unbeugsamer, durch nichts zu erschütternder Wille!

So stand der Professor am Nachmittag des 24. Dezember um halbfünf Uhr scheinbar seelenruhig in seinem Arbeitszimmer neben seinem Assistenten, der vor Aufregung mehr tot als lebendig war!

Jeder von den beiden hielt mit der Rechten die Sprechscheibe eines Welt-Telephons in Höhe des Mundes! Der Zeigefinger der linken Hand ruhte auf dem silbernen Knopf der Sende-Batterie!

»Radio-Electron« hatte der geniale Erfinder sie auf Grund ihrer Zusammensetzung benannt, und ihre Wirkung, die bereits auf geringe Entfernungen erprobt war, sollte heute sozusagen die Feuerprobe bestehen.

»Wenn es auf einen Kilometer Entfernung funktioniert, so geht es auch auf jede beliebige Distanz!« hatte Professor von Tirschtiegel-Topf behauptet und alle Einwände seines Mitarbeiters durch seine felsenfeste Ueberzeugung niedergeschlagen!

»Meister!«

Die Stimme klang heiser vor furchtbarer Aufregung!

Da hub die Uhr zum Schlag aus, und ehe noch der klingende Ton verhallt war, senkten sich unter dem Druck der Hand die Kontaktstifte in die Batterie!

Den beiden Männern aber setzte für die nächsten Sekunden der Herzschlag aus! Auf ihren Stirnen stand eiskalter Schweiss in grossen Tropfen! Der Assistent musste die rechte Hand sinken lassen! Diese Sekunden tödlichster Anspannung überstiegen seine Kraft! Er machte den Eindruck eines Irrsinnigen!

Da plötzlich — ein Klang! Ein Laut! Ein Wort! Ein Ruf! Hell! Klar! Deutlich!

»Hier Ruman-Gordon!« und um den Bruchteil eines Herzschlages später ein zweiter Ruf: »Hier Dr. Gutzeit vom »Nordpol«!«

Wie von der Tarantel gestochen schnellte der Assistent, Dr. Körber, da hoch in die Höhe und dann, alle Verabredungen und Anordnungen seines Meisters völlig vergessend, rief — nein, schrie, brüllte, jauchzte er ein schallendes, jubelndes »Hurra!« gegen die Sprechscheibe.

Und nach wenigen Sekunden kam die Antwort! Aus der einen Scheibe erscholl ein schneidendes »Hip, hip, hurrah!« im echten Yankeeton, und aus der andern ein echt deutsches, donnerndes »Hurrah! Hurrah! Hurrah!«

Das Welt-Telephon hatte die Probe bestanden!

Digitized by Google

schreibt in ihrer auf gründlichem Quellenstudium beruhenden Abhandlung: »Man bewunderte, wie er Orgeln ganz auseinander zu nehmen und wieder aufzubauen vermochte, Aenderungen an ihnen vornahm und sie stimmte. Ja, er trug zur Verbesserung der Orgel bei, indem er mehrere Tasten, sowohl in der Höhe wie in der Tiefe, hinzufügte. Auch erfand er verschiedene neue Instrumente, deren eines ihn so sehr durch seinen Wohllaut entzückte, dass er ihm den Namen »Sirene der Sirenen« gab, und nicht weniger als sieben Instrumente, ausser der Orgel, verstand er zu spielen. Wie sich Landini, trotz seiner Blindheit, solche technische Fertigkeit erwarb, wer ihn zuerst anleitete, wer überhaupt seine Lehrer waren, wissen wir nicht.«

Hören wir nun, was der Historiker Filippo Vilani, ein Zeitgenosse des blinden Musikers, von Landini erzählt:

»Dieser verlor in seiner Kindheit durch die Krankheit der Blattern das Gesicht; doch ist ihm der Ruhm der Musik zu einem grossen Licht geworden. Er wurde als Sohn des Malers Jacopo geboren, eines Mannes von einfachster Lebensweise; als die Jahre der Kindheit ihm vorübergegangen waren, ohne dass er sehen konnte, und er das Elend der Blindheit zu begreifen anfing, begann er in kindlicher Weise zu singen. Dann, als er erwachsen war und die Süssigkeit der Melodien empfand, fing er an, sowohl mit der Stimme als auf Instrumenten und Orgeln kunstvoll zu singen, worin er bald soweit kam, dass es schien, als müsste er jene Instrumente sehen können. Nicht genug konnte jedermann darüber erstaunen; und bald spielte er mit solcher Kunst und so viel Seele die Orgel, dass er alle andern Spieler weit überflügelte. Er baute neue Instrumente, wie er sie nie gesehen hatte, und noch einmal sei es gesagt, — dass niemand so wie er die Orgel gespielt hat. Daher kam es, dass alle Musiker ihm einstimmig die Palme in ihrer Kunst zuerkannten, worauf er feierlich in Venedig vom König von Cypern mit dem Lorbeer gekrönt wurde, wie es Kaiser einst mit Dichtern zu tun pflegten. Er starb im Jahre

Grabmal des Francesco Landini degli Organi in San Lorenzo zu Florenz.

Digitized by Google

des Heils 1397 und ist mitten in der Kirche von San Lorenzo begraben.«

Francesco Landini war in Florenz überall willkommen und durfte bei geselligen Vereinigungen nicht fehlen. Er pflegte dann sein Lieblingsinstrument mitzubringen, die Portativ-Orgel (oder Positiv), welche er der Laute vorzog, und auf der er seine Improvisationen begleitete. Oft kehrt das Portativ auf Bildern wieder, und daraus können wir sehen, wie gern man seinen hohen, hellen Klängen lauschte. Das Instrument wurde vom Spieler an einem Riemen getragen, und während die linke Hand den hinten angebrachten Blasebalg regierte, spielte die rechte auf den Tasten der kleinen Klaviatur. Auf der Grabplatte Landinis finden wir eine Darstellung des Instrumentes. Ueber diesen Grabstein, der erst 1890 nach mancherlei Schicksalen im Schiffe der Kirche von San Lorenzo in Florenz, wo Landini am 4. September 1397 zur letzten Ruhe gebettet wurde, wieder zur Aufstellung kam, heisst es in der Abhandlung Olga von Gerstfeldts: Wie ein Gemälde von Giotto mutet uns die Gestalt Landinis an in dem zierlichen gotischen Tabernakel, von gewundenen Säulen eingefasst und mit zwei lieblichen musizierenden Engeln zu Häupten, eine Darstellung, die vom reinsten Trecentogeist erfüllt ist. Aus feinem, gelblichen, leichtgeäderten Marmor gemeisselt, ruht der Tote, das Haupt auf einem damaszierten Kissen gebettet, die Füsse an einen Schemel gelehnt, in faltigem Gewande und mit seltsamer Kopfbedeckung; die rechte Hand spielt auf den Tasten seines Lieblingsinstrumentes, der Portativorgel, deren Klängen der Blinde intensiv zu lauschen scheint und welche von den Engeln mit der Viola und Laute begleitet werden, gleichsam eine Andeutung, dass die Melodien des toten Meisters nun ihren Wiederhall im Himmel gefunden hätten. Die vertieften, leeren Augenhöhlen geben den ergreifenden Eindruck seiner Blindheit wieder; ein kleiner doppelter Spitzbart und die schmalen Lippen vervollständigen die sehr charakteristische Porträtdarstellung. Doch zeigt gerade das Gesicht am meisten die Spuren der vielen Schritte, die über die Grabplatte hinweggegangen sind, als sie im Fussboden von San Lorenzo »mitten in der Kirche«, wie Filippo Vilani sagt, eingelassen war. Dass sie jetzt aufrecht eingemauert worden ist, stört den ursprünglichen Eindruck nicht, trotzdem die Gestalt auf dem Schemel stehend und nicht mehr auf dem Kissen ruhend erscheint. Die Inschrift, welche die Platte einfasst, lautet: »Luminibus captus franciscus mente capaci cantibus organicis. Quem cunctis musica solum pretulit. Hic cineres. Animam super astra reliquit. M.CCC.LXXXVII. die. H. sep.«

Das federnde Rad.

Mit 3 Abbildungen.

Das federnde Rad des Herrn Dr. Borchers in Berlin NW. ist bestimmt als Ersatz der durch ihre kurze Lebensdauer kostspieligen Pneumatiks und der massiven, teuren Gummireifen für Geschäfts- und Lastwagen zu dienen und den Bau schwerster Fahrzeuge für schnelle Fahrt zu ermöglichen.

Das wesentlichste Konstruktionsprinzip des federnden Rades besteht darin, dass konzentrische Radreifen durch auf Zug beanspruchte Federn verbunden und die Befestigungsstellen dieser Federn an den Radreifen als Universalgelenke ausgebildet sind. Das zweitwichtigste Prinzip ist, dass jede Feder eine Ausweichvorrichtung enthält, welche in Tätigkeit tritt, wenn bei einem starken Stoss die im Moment dieses Stosses unten befindliche Feder entspannt wird, und welche verhindert, dass bei fortwirkendem Stoss die Feder oder ihre Befestigungsteile zwischen den sich einander nähernden Radkränzen zerdrückt wird.

Bei schweren Unfällen durch Kollision oder dergleichen, sind natürlich Beschädigungen nicht auszuschliessen, doch werden diese bei der starken Ausführung des Rades nie derartig sein, dass das Rad nicht unmittelbar weiter benutzt werden könnte, sofern im übrigen der Wagen fahrbar geblieben ist. Dass durch einen Unfall das Rad plötzlich eine derartige Veränderung erleidet, dass es unfahrbar und unsteuerbar wird, und damit bei schneller Fahrt zu ähnlichen schweren Unglücken Anlass gibt, wie sie durch Platzen der Pneumatiks vorgekommen und jede Minute zu befürchten sind, erscheint ausgeschlossen.

Versuche haben gezeigt, dass das federnde Rad die stärksten Stösse ohne »Hopsen« aufnimmt und Kraft spart, indem im Innern desselben nur minimaler Kraftverlust durch Reibung stattfindet und der weitaus grösste Teil der durch einen Stoss an das Rad abgegebenen Energie sich wieder in lebendige Kraft umsetzt und der Vorwärtsbewegung von neuem dienstbar wird.

Die geringere Adhäsion am Boden hat noch zur Folge, dass das federnde Rad weniger Staub aufwirft und weniger schmutzt. Endlich ist noch der sehr wesentliche Vorteil gegenüber Pneumatiks zu verzeichnen, dass das federnde Rad bei beliebig langem Nichtgebrauch keinerlei Veränderungen unterliegt.

Was nun die Einzelheiten der Konstruktion betrifft, so können dieselben in verschiedenster Weise zur Ausführung kommen.

Für den festen, inneren Radkern dürfte wohl jede beliebige bekannte Bauart Verwendung finden können und wird die Wahl derselben sich nach den Bedingungen des Einzelfalles zu richten haben, resp. von der Art der vom Besteller gewählten Nabe abhängen.

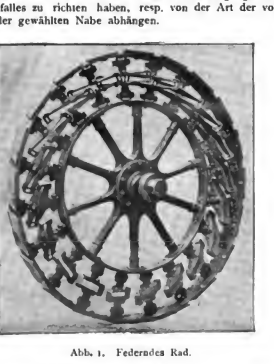


Abb. 1. Federndes Rad.

Die Federn sind, zusammen mit ihren gelenkigen Befestigungen, der wesentlichste und wichtigste Teil des Rades und hängt von ihrer richtigen Bemessung und Ausführung einerseits die Haltbarkeit und Federung ab, während anderseits die Konstruktion so gewählt werden muss, dass die Bewegungen der Einzelteile der Feder ohne jede

Digitized by Google

Reibung und Geräusch erfolgen. Diesen Bedingungen entspricht am besten die Verwendung eines zweckmässig gekuppelten Paares von Blattfedern oder Blattfederwerken. Eine solche Feder bietet gegenüber der sonst üblichen Spiralfeder den unschätzbaren Vorteil der unbedingt zuverlässigen Befestigung der Verbindungsteile, hier also der Gelenkteile, während die Befestigungsstelle einer Spiralfeder

Abb. 2. Automobil mit federnden Rädern.

mit festen Teilen stets einen schwachen Punkt bilden muss. Es ist daher erst durch die Einführung der Blattfeder möglich geworden, absolut verlässliche Räder zu bauen.

Als günstigste Gestalt der Blattfeder hat sich die eines Rhombus erwiesen, durch dessen schiefe Einsetzung die beste Ausnutzung des Zwischenraums zwischen den beiden Felgen ermöglicht und gleichzeitig eine gefällige Form des ganzen Baues erzielt wird.

Es ist (vgl. Abb. 3) an der Aussenfelge *a* wie an der Innenfelge *b* an dem Lager *d 1* mittels eines aus den zueinander senkrechten Bolzen *d 2* und *f* und den Lenkern *e* und *g* bestehenden Universalgelenks je eine Blattfeder oder ein Blattfederwerk *h* befestigt, welche mittels zweier durch Stifte *h 11* geführter und durch Hilfsstifte *h 12* sich abhebender und geräuschlos wieder anlegender Laschen *h 10* gekuppelt sind. Die Abbildung stellt die Feder im Moment der Entspannung, etwa durch einen starken Stoss, dar, so dass die Hilfsfeder *h 12* sich abgehoben präsentiert. Für gewöhnlich liegt die Hilfsfeder der starken Hauptfeder flach an, so dass sie vor Ueberlastung geschützt ist.

Die in besonderer Weise — nicht durch Schraubenbefestigung — gesicherten Bolzen *d 2*, *d 2* können entfernt werden, womit ein leichter Austausch jedes einzelnen Federwerkes bei vorkommender Beschädigung — die nur durch äusseren Unfall möglich erscheint — bewirkt werden kann.

Die äussere Felge stellt bei dem federnden Rade viel mehr als bei jedem andern das Rückgrat des ganzen Rades dar. Sie ist daher äusserst kräftig, zugleich aber für sich als federnder Ring ausgebildet und besteht zu diesem Zwecke in der Hauptsache aus einem Reifen von rechteckigem Querschnitt, der jedoch ringsum mit Eisen- oder Stahlplatten bedeckt ist, um einerseits die Abnutzung des Reifens selbst zu vermeiden, anderseits das Fahrgeräusch zu vermindern. Durch die Auflage dieser Platten wird alles tönende Geräusch vermieden und entsteht nur mehr ein leicht klappernder Ton, ähnlich, wie wenn eine Bleiplatte mit einem Stein zusammengeschlagen wird, und fährt daher das Rad auf chaussierten Strassen (Macadampflaster) so gut wie geräuschlos, während auf Steinpflaster und Asphalt ein geringes Geräusch auftritt.

Die Platten sind durch starke Nieten an der Felge befestigt und mit einem gewissen Abstand angeordnet, so dass Lücken zwischen denselben entstehen. Diese Lücken ermöglichen ein leichtes Nehmen von Hindernissen jeder Art, speziell auch von solchen, die seitlich zur Fahrtrichtung auftreten und in sehr spitzem Winkel genommen werden müssen, wie z. B. vorstehende Strassenbahnschienen. Auch ist durch diese Anordnung ein Gleiten selbst auf dem

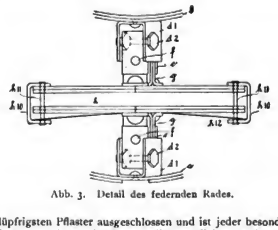


Abb. 3. Detail des federnden Rades.

schlüpfrigsten Pflaster ausgeschlossen und ist jeder besondere Gleitschutz, wie er für Pneumatik zum Fahren auf nassen Strassen notwendig ist, überflüssig.

Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.

Abdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages erlaubt.

XVIII.

Zur Geschichte der Anwendung des Elektromagnetismus als Triebkraft.

Die am 30. April 1842 erschienene »Literary Gazette« enthielt folgende bedeutsame Notiz über die Beseitigung eines grossen Hindernisses, welches der Ausnutzung des Elektromagnetismus zu motorischen Zwecken bisher entgegengestanden hatte.

»Ein Privatmann, Elias, in Haarlem veröffentlichte so eben die Beschreibung einer von ihm erfundenen Maschine zur Benutzung des Elektromagnetismus als Triebkraft. Der Erfinder richtet sein Augenmerk hauptsächlich darauf, jene Uebelstände wegzuschaffen, an welchen die Möglichkeit der praktischen Anwendung der Erfindung Jakobi's in St. Petersburg scheiterte. Diese Uebelstände rühren von der irrigen Annahme her, als hätte die magnetische Kraft ausschliesslich ihren Sitz an den Enden der Stäbe, respective der Hufeisen; mit jeder Umkehrung der Pole nämlich ist nothwendig eine Unterbrechung des Stromes verbunden, während welcher die in den übrigen Theilen des Stabes sitzende Kraft gänzlich unbenutzt bleibt. Die neue Erfindung des Hrn. Elias dagegen bietet den sehr grossen Vortheil, die volle Kraft des elektrischen Stromes ohne Unterbrechung zu benutzen. Der Apparat besteht aus zwei concentrischen Ringen von weichem Eisen, die in derselben Ebene sich

Digitized by Google

befinden, und von denen der äussere unbeweglich ist, der innere dagegen um seine Achse sich drehen kann. Durch eine um jeden Ring gewundene Kupferdrahtspirale erhalten dieselben sechs magnetische Pole, die in gleichen Abständen von einander sich befinden, und das Ganze ist so angerichtet, dass der eine Ring beständig seine Wirkung auf den anderen in der ganzen Peripherie und in immer gleicher Distanz ausübt.«

»Ein kleines, aber sehr vollkommenes Modell dieser wichtigen Erfindung ist hier öffentlich ausgestellt, und nach dem Urtheile Sachkundiger verspricht diese Einrichtung einen vollkommenen Erfolg.« Hierzu bemerkte die Redaktion von »Dinglers Polytechnischem Journal folgendes:

Diese Notiz, welche der Redaction der Literary Gazette vom englischen Generalconsul in Holland zukam, ist freilich nicht sehr geeignet, eine klare Vorstellung des angegebenen Apparates zu verschaffen, die, falls die Erwartung nicht getäuscht wird, gewiss in einer Abbildung bald erscheinen wird. Jedenfalls gestattet die obige Anordnung eine Benuzung der ganzen magnetischen Kraft in allen Theilen des Apparates, obwohl es nicht klar ist, wie der Strom »ohne Unterbrechung« dabei benuzt wird, welch lezterer Umstand insofern von Wichtigkeit erscheint, als dann nicht ein Theil des Stromes zur Vernichtung der im Elektromagneten zurückbleibenden Polarität verwendet werden dürfte, und das Auftreten secundärer Ströme der Hauptsache nach vermieden würde.

In demselben Blatte geschieht auch zweier elektromagnetischer Maschinen vom Prof. Wheatstone Erwähnung, bei deren einer, ähnlich wie bei der Haarlemer, eine rotirende Scheibe, und bei der anderen ein excentrisches bewegliches Rad von weichem Eisen angebracht ist, so dass auch hier eine weit bessere Benuzung der magnetischen Kraft stattfinden kann.

Die Erschliessung neuer Landgebiete in den amerikanischen Weststaaten durch künstliche Bewässerung der dürren Ländereien.

Ueber eine weitgehende Erschliessung bisher wertloser weiter Länderstriche veröffentlichen die im Reichsamt des Innern herausgegebenen Blätter für Handel und Industrie nachstehenden Bericht des Kaiserlich Deutschen Konsulats in Portland.

In Verbindung mit der zurzeit in Portland stattfindenden Lewis- und Clark-Ausstellung und im Anschluss an den Transmississippi-Handelskongress ist dortselbst in der Zeit vom 21. bis 24. August 1905 die dreizehnte Jahressitzung des nationalen Irrigationskongresses abgehalten worden. Die diesjährigen Verhandlungen gewannen dadurch erhöhtes Interesse, dass die Bundesregierung in der Ausstellung, und zwar zum ersten Male, eine spezielle Ausstellung veranstaltet hatte, welche durch Modelle, Photographien und sonstige Veranschaulichung in belehrender Weise zeigt, was bis jetzt auf dem Gebiete der künstlichen Bewässerung in den Vereinigten Staaten geleistet worden ist und was nach den bereits ausgearbeiteten Entwürfen noch geleistet werden soll.

Nachdem der Vorrat der für die Zwecke des Ackerbaues ohne weiteres verwendbaren öffentlichen Ländereien in den Vereinigten Staaten von Jahr zu Jahr sich verringert hatte, wurde von der Bevölkerung immer stärker das Verlangen geäussert, die weit ausgedehnten Oedländereien des Westens auf systematischem Wege künstlich zu berieseln und dadurch für die Ansiedlung geeignet zu machen. Da ein derartiges umfangreiches Unternehmen weder von Privatkörperschaften, noch von den Einzelstaaten mit Nutzen für die Allgemeinheit ausgeführt werden kann, wurde beantragt, dass die Regierung in Washington die Durchführung des Werkes in die Hand nehmen möge. Nach mehrfachen Anstrengungen des oben erwähnten Irrigationskongresses und nachdem der Präsident Roosevelt seinen gewichtigen Einfluss für die Sache eingesetzt hatte, liess sich der Bundeskongress zur Annahme eines Gesetzes bewegen, durch welches die künstliche Bewässerung der dürren Gebiete nunmehr zu einem nationalen Unternehmen geworden ist.

Dieses am 17. Juni 1902 erlassene Gesetz führt den Titel: »An Act appropriating the receipts from the sale and disposal of public lands in certain States and Territories to the construction of irrigation works for the reclamation of arid lands.« Es bestimmt, dass alles Geld, welches aus dem Verkauf öffentlicher Ländereien in den beteiligten dreizehn Staaten und Territorien des Westens erlöst wird, zur Bildung eines Fonds zur Urbarmachung von Oedland verwendet werden soll. Daraus sind die Kosten des Entwurfs, der Herstellung und Unterhaltung von Bewässerungsanlagen zu bestreiten. Falls die in einem Staate erzielten Erlöse zur Deckung der entstehenden Kosten nicht ausreichen, so sind sie einstweilen aus dem Fonds vorzustrecken. Diese Auslagen müssen jedoch ersetzt werden, und zwar von den bereits vorhandenen Bewohnern innerhalb 10 Jahren, von neuen Ansiedlern nach erfolgter Durchführung der Bewässerung vor Ausfertigung des Besitztitels. Nach erfolgter Zurückzahlung der Auslagen übergibt die Regierung die fernere Verwaltung einer aus den Ansiedlern bestehenden Genossenschaft (Water User's Association), die auf der Grundlage der alten »Town Meetings« errichtet werden soll. Um Spekulationen mit den zu verbessernden Ländereien zu verhindern, ist vom Augenblicke der Einleitung der Vorarbeiten ab die beliebige Besitznahme des Landes verboten. Man hat sich dabei von dem Grundsatze leiten lassen, dass das Regierungsland nicht einzelnen Körperschaften, sondern dem Volke gehören soll, eine Auffassung, die auch bei der Einrichtung der Forstreservationen zur Geltung gekommen ist. Ferner bestimmt das Gesetz, dass niemand für eine grössere Fläche als 160 Acres (65 ha) Wasser- oder Berieselungsrechte erwerben kann. Auf Grund des Heimstättengesetzes ist solche Sicherung von Wasserrechten nur den wirklichen (bona fide) Ansiedlern zugestanden, die auf ihrem Lande wohnen und es ganz oder teilweise anbauen. Ein dauerndes Anrecht auf regelmässigen Wasserbezug erhält der Ansiedler erst dann, wenn er für das von ihm erworbene Land volle Zahlung geleistet hat. Wer bewässertes Land kauft, muss mindestens die Hälfte der Fläche der Landwirtschaft zuwenden.

Während die bisherige Bewässerungsmethode, die lediglich auf das Privatkapital angewiesen war, sich im allgemeinen damit begnügte, das in einer Niederung aus einem Flusse entnommene Wasser über die nächst gelegenen und leicht zugänglichen Ländereien zu leiten, stellt sich die moderne amerikanische Bewässerungswirtschaft die Aufgabe, mit Hilfe künstlicher Talsperren, Stauanlagen aller Art, durch Anbohrung unterirdischer Reservoirs, durch Herstellung ausgedehnter Kanäle, die hier durch Aquadukte über Talsenkungen geführt, dort mittels Tunnels durch sich entgegenstellende Bergrücken hindurchgeleitet werden, alle nur zugänglichen Trockenländereien zu bewässern und dadurch fruchtbar zu machen.

Die betreffenden Arbeiten werden vom geologischen Vermessungsamte unter Aufsicht des Staatssekretärs des Innern ausgeführt. Seit dem Erlasse des Bundesgesetzes sind Kommissionen ernannt worden, um die Flüsse und sonstigen Wasserquellen in den in Betracht kommenden Gebieten zu vermessen, Kostenanschläge anzufertigen und von verschiedenen Projekten das praktischste auszuwählen.

Nach Mitteilungen des Chefingenieurs des Irrigationswesens, F. H. Newell, der zuvor Leiter der hydrographischen Abteilung des Vermessungsamts der Vereinigten Staaten gewesen, sind an dem Werke 400 sorgfältig ausgesuchte Ingenieure, Assistenten und sonstige Sachverständige beschäftigt. Ihm steht ein aus 15 Mitgliedern bestehender »board« von beratenden Ingenieuren zur Seite. Ausserdem ist für jeden Staat, wo Bewässerungsarbeiten geplant sind, ein Distriktsingenieur eingesetzt. Das von den Ingenieuren an Ort und Stelle gesammelte Informationsmaterial, das sich auf die verfügungsfähige Wassermenge, die Lage der Reservoirs, die Grösse der Staubecken usw. bezieht, ist

Digitized by Google

bereits zu einem beträchtlichen Umfange angewachsen. — Drei Jahre nach der Annahme des Reklamierungsgesetzes wurde der erste, unter Leitung der Regierung gebaute Bewässerungskanal eröffnet. Es ist dies die Truckee-Carson-Anlage in Nevada, durch die 20 000 Acres der dortigen Küste mit Leitungsgräben versehen werden. Mit jedem weiteren Jahre hofft man, wenigstens ein grosses Projekt zu vollenden. Der Plan der Regierung umfasst nicht weniger als 50 Millionen Acres, die jetzt völlig ertraglos sind, im Laufe der nächsten Jahrzehnte aber besiedelungsfähig gemacht werden könnten. Auf diese Weise würden Tausende neuer Heimstätten geschaffen und eine sehr bedeutende Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung der Union bewirkt werden.

Der für die Zwecke der künstlichen Bewässerung angesammelte Fonds beläuft sich zurzeit auf nahezu 30 Millionen Dollar. Er verteilt sich auf die verschiedenen Staaten und Territorien, welche die westliche Hälfte des Landes bilden, nach Massgabe der innerhalb ihres Gebietes vollzogenen Verkäufe öffentlicher Ländereien, wie folgt:

Arizona . . .	166 403 $	New Mexiko .	420 202 $
Kalifornien . .	1 971 908 «	North Dakota .	3 406 100 «
Kolorado . .	1 591 157 «	Oklahoma . .	2 552 137 «
Idaho . . .	1 645 529 «	Oregon . . .	4 230 659 «
Kansas . . .	97 849 «	South Dakota .	742 780 «
Montana . .	1 749 002 «	Utah	302 351 «
Nebraska . .	477 973 «	Washington . .	2 755 362 «
Nevada . . .	48 153 «	Wyoming . .	275 253 «

Die grösseren Anlagen, deren Bau teils begonnen, teils projektiert ist, verteilen sich nach den Angaben des Chef-Ingenieurs, wie folgt:

Arizona erhält den Roosevelt-Damm, dessen Herstellungskosten auf 11½ Millionen Dollar geschätzt sind. In Kalifornien wird ein Staubecken für 1 Million Dollar gebaut. In Kolorado wird der Gunnison-Tunnel in einer Länge von 30 000 Fuss mit einem Kostenaufwande von etwas über 1 Million Dollar hergestellt werden. In Montana wird bei Glendive ein Kanal und in Nebraska ein Kanal nebst Tunnel angelegt werden. New Mexiko erhält das Hondo-Stauwerk nebst dazu gehörigen Kanälen. In North Dakota ist der Kontrakt für den Fort Buford-Kanal kürzlich vergeben worden. In South Dakota wird der Belle Fourche-Kanal gebaut. In Wyoming werden Stauwerke und ein Kanal am Flusse Shoshone angelegt.

In Idaho wird zunächst in der Nähe des Ortes Minidoka eine 675 Fuss lange Stauanlage hergerichtet, durch die ein grosser Teil des Wasserlaufs des Schlangenflusses (Snake river) gehoben und in zwei Kanäle abgeleitet wird, wodurch 65 000 Acres unter Wasserkultur gebracht werden. Das Innere dieses Staates, besonders das Tal des Schlangenflusses, ist Verwitterungsboden vulkanischen Ursprungs und könnte durch Berieselung sehr fruchtbar gemacht werden. Durch Erweiterung der bereits vorhandenen und Herstellung von neuen Bewässerungsanlagen sowie durch eine bessere Methode der Wasserverteilung hofft man, dort mit der Zeit bis 2½ Millionen Acres berieseln und dadurch dem jetzt noch dünn bevölkerten Staate einen starken Zufluss von Einwanderern sichern zu können.

In Oregon und Washington ist dahingegen, wiewohl diese Staaten in hervorragendem Masse zu den Irrigationsfonds beigesteuert haben, mit der Ausführung der ins Auge gefassten Bewässerungsarbeiten noch nicht begonnen worden. Die Verzögerung wird dadurch erklärt, dass in diesen Staaten einzelne Korporationen, die grössere Landkomplexe besitzen, Schwierigkeiten bereitet haben und sich den Bestimmungen des Gesetzes nicht fügen wollen. Um dem hervorgetretenen Widerstande mit Erfolg begegnen zu können, wird voraussichtlich eine entsprechende Ergänzung des Gesetzes in der Richtung, dass der Regierung Enteignungsrechte verliehen werden, erfolgen müssen. Von den vier Entwürfen, die für Oregon aufgestellt sind, wird wahrscheinlich zunächst die Bewässerung des bis in den nördlichen Teil von Kalifornien sich ausdehnenden, von dem Flusse Klamath gebildeten und zwei bedeutende Seen einschliessenden Beckens zur Ausführung kommen. Es würden dadurch 250 000 Acres Dürrland berieselt werden. Die Kosten sind auf 4½ Millionen Dollar (durchschnittlich 18 Dollar für den Acre) veranschlagt. In Washington ist für die Berieselung hauptsächlich der südöstliche Teil des Staates in Betracht gezogen und von technischer Seite das sogenannte Palouse-Projekt zur Ausführung empfohlen worden. Es handelt sich dort darum, einem zwischen dem Schlangenflusse und dem Columbia gelegenen Landstriche von 100 000 Acres Wasser aus dem Flusse Palouse zuzuführen.

Während man noch vor wenigen Jahrzehnten der Ansicht war, dass der zwischen dem 100. Grade westlicher Länge und den Gebirgszügen des amerikanischen Westens gelegene, als »aride« Region bekannte grosse Landesteil, der jetzt nur Salbei (sagebrush) und einzelne Steppenpflanzen hervorbringt, für immer dem Ackerbau verschlossen und allenfalls nur zu wilder Steppenviehhaltung geeignet sei, ist jetzt dargetan, dass diese Annahme sich nicht länger aufrecht erhalten lässt. Die künstliche Bewässerung ist es, die dem Vordringen der Farmwirtschaft in jene bisher von der Bodenkultur ausgeschlossenen Gebiete die Wege bahnt und dadurch eine sehr bedeutsame Verschiebung der Produktionsmöglichkeiten eingeleitet hat. Die erstaunlichen Erfolge, welche bereits früher ohne Mitwirkung der Regierung in dem Staate Utah, hier durch die Arbeit der dortigen Mormonen, wie auch in Südkalifornien durch grossartige private Unternehmungen erzielt wurden, lassen mit Sicherheit erwarten, dass die sich nunmehr nach einem einheitlichen Plane und mit verstärkter amerikanischer Energie vollziehende Ausbreitung der Bewässerungswirtschaft sich zu einem Kulturwerke auswachsen wird, das nicht allein für die wirtschaftliche Entwickelung des Westens der Vereinigten Staaten von hoher Bedeutung ist, sondern auch Beachtung über die Grenzen des Landes hinaus verdient.

An dem in Portland abgehaltenen Kongresse, zu dessen Präsident der Gouverneur von Kalifornien, George C. Pardee, gewählt worden war, beteiligten sich Abordnungen von 25 Staaten, mehrere Bundeskongressabgeordnete sowie Vertreter der Landwirtschaft, Viehzucht und des Handels. Im ganzen waren mehr als 1000 Delegierte erschienen. Es hatten sich fünf Ausschüsse gebildet, und zwar unter je einem Vorsitzenden, der als Autorität in dem betreffenden Fache anerkannt ist. Die Beratungen und die von Sachverständigen gehaltenen Vorträge umfassten folgende Gegenstände: Praktische Irrigation, Forstkultur, Waldschutz, Klimatologie, Ansiedelungspläne, Förderung der Einwanderung nach dem Westen, Rechtsfragen bezüglich der Wasserverteilung, Anteil der Staaten an dem Unternehmen und dergleichen. Da für die Regulierung des Wasserzuflusses die Bewaldung von überaus grosser Bedeutung ist, so haben, wie an den früheren Kongressen, auch an den hier geführten Verhandlungen hervorragende Beamte der nationalen Forstverwaltung regen Anteil genommen. Sie haben nicht unterlassen, nachdrücklich auf die zwingende Notwendigkeit einer besseren Pflege und Schonung der Wälder hinzuweisen.

Von den zur Annahme gelangten Resolutionen ist in erster Linie diejenige hervorzuheben, die sich für gesetzliche Massnahmen zur Erhaltung und Ausdehnung der amerikanischen Rübenzuckerindustrie ausspricht. Zu ihrer Begründung ist erwähnt, dass die bewässerten Ländereien vorzugsweise zum Anbau von Zuckerrüben geeignet befunden und dort Zuckerfabriken mit besonderem Erfolge angelegt worden sind. Unverkennbar hat diese Industrie gerade in den »aride« Staaten einen Aufschwung genommen; so sind beispielsweise im südlichen Idaho innerhalb der letzten beiden Jahre nicht weniger als drei grosse Zuckerfabriken entstanden, denen sich in kurzer Zeit noch andere anreihen werden. Da indessen die Vereinigten Staaten zur Deckung des eigenen Verbrauchs nach den Angaben der Resolution noch immer mehr als 150 Millionen Dollar für den eingeführten auswärtigen Zucker zu zahlen haben, so erscheint der Zeitpunkt, wo die Union durch vermehrte eigene Produktion sich vom Auslande unabhängig gemacht haben wird, noch sehr entfernt.

Eine der Resolutionen weist auf die bereits oben angedeutete Notwendigkeit hin, die Bundesregierung mit gesetzlichen Befugnissen auszustatten, damit sie, wenn die Zwecke der Irrigation es erfordern, Enteignungsrechte geltend machen kann. In einem andern Beschlusse wird

Digitized by Google

es als der Wunsch des Kongresses ausgesprochen, dass die Regierungstätigkeit nicht die Durchführung von privaten Unternehmungen, die bereits früher zur Urbarmachung von Trockenland begonnen wurden, verhindern soll. Die übrigen Resolutionen beziehen sich auf Gegenstände von hauptsächlich lokalem Interesse.

Als Sitz der nächsten Jahressitzung des Kongresses ist Boise, die Hauptstadt Idahos, erwählt worden.

Drahtlose Telegraphie.

Vortrag des Herrn Dr. Bernhard Schapire, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin am 16. November 1905.
Mit 2 Abbildungen.

Im Jahre 1833 hatten Gauss und Weber mittels zweier über die Häuser geführter, isolierter Drähte zum ersten Male von der Sternwarte bei Göttingen nach dem physikalischen Institut telegraphiert und so die erste elektrische Telegraphenanlage geschaffen.*)

Kurze Zeit darauf, im Jahre 1837, erfand der Amerikaner Morse den Drucktelegraphen und im Jahre 1838 fand Steinheil, dass man zum Telegraphieren statt zweier Drähte nur eines Drahtes bedurfte und den rückleitenden

wichtigsten Hertzschen Versuches die drahtlose Nachrichtenübermittlung, Slaby in Charlottenburg baute dieselbe in kunstvoller Weise aus und Braun in Strassburg verhalf ihr zu praktischer Brauchbarkeit durch Verwendung der elektrischen Resonanz.

So haben sich im Laufe weniger Jahre drei Hauptsysteme der drahtlosen Telegraphie herausgebildet, das Marconische, das Slabysche und das Braunsche. — Auf der Naturforscherversammlung zu Heidelberg im

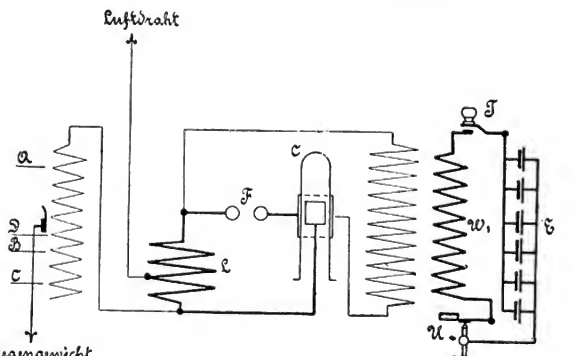


Abb. 1. Geber, System „Telefunken" der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin SW.

Draht durch die Erde ersetzen könne. Eine weitere Verbesserung erreichte der Nachrichtendienst durch die Erfindung des Telephons. 1862 von Philipp Reis in Friedrichshof bei Homburg erfunden, geriet es in Vergessenheit und wurde 1877 von dem Amerikaner Bell in verbesserter Form nachkonstruiert. 1878 erfand Hughes das Mikrophon. Beide Instrumente wurden nun zum Fernsprecher vereinigt, das Mikrophon als Sender, das Telephon als Hörer. Sie verbinden heute nicht nur entfernte Räume in Gebäuden, nicht nur entfernte Gebäude in grossen Städten, sondern verbinden Orte, die hunderte von Kilometern auseinander liegen, und ermöglichen zwischen denselben eine direkte Unterhaltung.

Schon glaubte man, auf den Höhepunkt der Nachrichtenvermittlung angekommen zu sein, als die Welt durch ein neues Ereignis in Erstaunen versetzt wurde, dessen Tragweite sich auch heute noch nicht in seiner vollen Bedeutung würdigen lässt. Es ist die Erfindung der drahtlosen Telegraphie vermittels des elektrischen Stromes.

Hertz, Marconi, Slaby und Braun sind die glanzvollen Namen der Männer, welche diese wunderbare Erfindung machten. Hertz in Bonn legte 1889 das Fundament durch seine klassischen Untersuchungen über elektrische Wellen. Der Italiener Marconi konstruierte mit Hilfe des

Herbst 1889 hatte der junge, soeben von Karlsruhe nach Bonn berufene Professor Heinrich Hertz seine Aufsehen erregenden Versuche, den Zusammenhang zwischen Licht, Wärme und Elektrizität betreffend, vorgetragen. Er ging von der Voraussetzung aus, dass ebenso, wie das Licht durch Schwingungen des feinen, das Weltall erfüllenden und alle irdischen Körper durchdringenden Stoffes, des Weltäthers, entsteht, auch die Elektrizität auf Schwingungen desselben Stoffes beruht. Da auch die Wärme den gleichen Gesetzen gehorcht, so muss auch diese die gleichen Ursachen haben. Licht, Wärme und Elektrizität stehen also im engsten Zusammenhang, sind vielmehr dasselbe, lassen sich ineinander überführen und sind nichts anderes als Schwingungen des Aethers. Die Wellen des Lichtes, der Wärme und der Elektrizität unterscheiden sich von einander nur durch ihre Grösse. Die Lichtwellen sind die kleinsten, werden sie grösser, wirken sie als Wärme, und werden sie noch grösser, als elektrische Wellen.

Da die elektrischen Wellen denselben Gesetzen gehorchen wie die Licht- und Wärmeschwingungen, so lassen sie sich auch spiegeln, d. h. man kann ihnen durch Spiegel bestimmte Richtungen geben, sie lassen sich auch reflektieren und durch Prismen brechen. Hertz fand, dass ein Funke, der auf einen geradlinigen Draht überschlägt, denselben in elektrische Erschütterung versetzt, welche sich in gesetzmässiger Wellenbewegung mit Lichtgeschwindigkeit durch

*) Vergl. No. 4 der „Welt der Technik" vom 15. Februar 1905.

Digitized by Google

den Raum verbreitet, und dass diese in andern Leitern, welche sie auf ihrem Wege trifft, wiederum elektrische Erscheinungen unter Funkenbildung hervorruft.

Leiten wir in einen ausgespannten Draht die Erschütterungen des Funkens eines kleinen Ruhmkorffschen Induktoriums, so können wir aus einem zweiten, in einiger Entfernung parallel gezogenen Drahte, der nicht in metallischer Verbindung mit dem ersten steht, Funken ziehen.

Die Strahlen elektrischer Kraft breiten sich im Raume nach allen Seiten hin gleichmässig aus. Durch die Anwendung der Spiegel werden sie zusammengehalten und auf grössere Entfernung hin wahrgenommen.

Im Jahre 1890 machte der Franzose Branly eine merkwürdige Entdeckung, welche zur Herstellung eines kleinen Instrumentes führte, das heute die Seele der drahtlosen Telegraphie bildet, nämlich des Kohärers oder Fritters. Dasselbe besteht aus einer ca. 15 cm langen, dünnen Hartgummi- oder Glasröhre, welche mit Metallspänen (gewöhnlich mit einem Relais einschaltet, wie es in der gewöhnlichen Telegraphie benutzt wird. Relais nennt man ein Instrument, welches auf sehr geringe Ströme anspricht, dabei eine Zunge bewegt, die einen zweiten Stromkreis, eine sogenannte Ortsbatterie, schliesst. Man wendet es an, wenn der Strom, der durch den Kohärer infolge der Bestrahlung zu fliessen imstande ist, etwa noch zu schwach wäre, eine Glocke oder einen Morseapparat zu treiben. Dann verwendet man ihn aber nicht, um den Apparat selbst zu betreiben, sondern dazu, um einen stärkeren Strom auszulösen, der dann die Betreibung übernimmt. Soll der Apparat fortwährend befähigt sein, die Ankunft elektrischer Wellen zu melden, so braucht man nur eine automatisch wirkende Erschütterungsvorrichtung, etwa einen kleinen Hammer, anzubringen.

Im Jahre 1896 konstruierte Professor Right in Bologna einen Apparat, welcher dazu diente, sehr kräftige und rasch aufeinander folgende Schwingungen zu erhalten. Zwischen den beiden, 3 cm im Durchmesser zeigenden

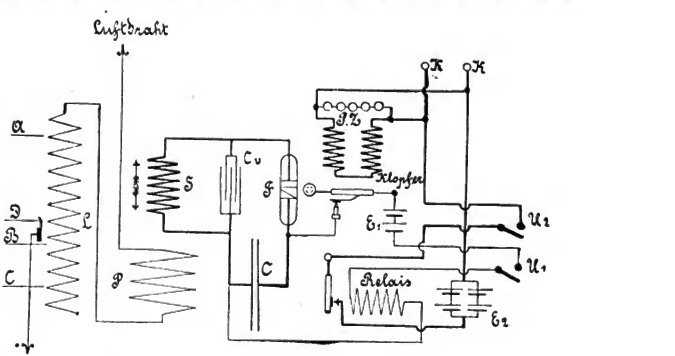


Abb. 2. Empfänger, System »Telefunken« der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. in Berlin SW.

Nickelspänen) gefüllt ist. Diese Metallspäne stehen durch zwei sich gegenüberstehende Metallplättchen in Verbindung. Die Enden der Röhre sind durch einen Hartgummideckel lose verschlossen. Die Leitungsdrähte führen mitten durch dieselbe hindurch. Eine solche Röhre bietet dem Durchgang eines elektrischen Stromes von geringer Spannung einen unüberwindlichen Widerstand, so dass man dieselbe mit der metallischen Anschlussplatte an die Pole einer galvanischen Batterie anschliessen kann, ohne einen Strom zu erhalten. Sobald aber diese Röhre von elektrischen Strahlen getroffen wird, leitet sie den Strom. Eine leichte Erschütterung der Röhre nach erfolgter Bestrahlung stellt den ungeheuren Widerstand wieder her und die Galvanometernadel kehrt in die Ruhelage zurück.

Jede neue Welle erzeugt die eben geschilderte Erscheinung. Eine genügende Erklärung für diese Vorgänge ist noch nicht gegeben. Man nimmt an, dass durch den Einfluss der elektrischen Bestrahlung nicht wahrnehmbare kleine Fünkchen zu den Metallteilchen übergehen und letztere dadurch gewissermassen aneinander gefrittet, verschmolzen werden. Es bildet sich eine rein metallische Brücke, welche der Strom leicht passieren kann, die aber durch geringe mechanische Erschütterung wieder zum Einsturz zu bringen ist.

Hierdurch haben wir einen äusserst empfindlichen Indikator für elektrische Impulse. Um denselben aber für praktische Zwecke verwendbar zu machen, ist es nötig, dass man ihn in den Stromkreis eines Elementes zusammen Kugeln des Funkeninduktors brachte er zwei Kugeln von ca. 10 cm Durchmesser an. Er liess von den kleinen Kugeln Funken auf sie überspringen. Dadurch erzeugte er zwischen den grossen Kugeln kurze und starke Schwingungen, deren Wellenlänge von den Dimensionen dieser Kugeln abhängt.

Angeregt durch die Versuche von Right, suchte Marconi die Hertzschen Versuche nachzuahmen. Er verband den Kohärer mit einem Element und einem Relais und liess letzterem eine Klingel, die zugleich als Erschütterer des Kohärers diente, einschalten. Später verband er auch die eine Klemme des Kohärers mit einem langen Luftdrahte, während er die andere Klemme zur Erde ableitete. Schliesslich fand er, dass die Versuche auch ohne Anwendung eines Spiegels ausführbar seien.

Bald wurde Marconi durch seine Experimente dahin geleitet, neben der Klingel einen Morsetelegraphen einzuschalten und den Rightsender durch einen Morsetaster zu schliessen.

Die drahtlose Telegraphie war somit erfunden.

Marconi hatte auch vielfach Verbesserungen an der Branlyschen Röhre getroffen.

Professor Slaby in Charlottenburg, welcher bei den Marconischen Versuchen in England zugegen war, nahm, nach Hause zurückgekehrt, seine eigenen Versuche unter Verwendung Marconischer Luftdrähte wieder auf. Er versuchte, durch grössere Metallmassen an den Luftdrähten, in Form von Platten, Zylindern oder Netzen, die Leistungs-

Digitized by Google

fähigkeit zu erhöhen. Die elektrische Spannung im Sendeapparat steigerte er derart, dass ihre Entladungen leicht lebensgefährlich werden konnten. Trotzdem erwiesen sich seine Apparate nicht sicher genug und waren besonders von der jeweiligen Menge der atmosphärischen Elektrizität abhängig. Dazu kam noch, dass die Depeschen von benachbarten Kohärern aufgefangen werden konnten. Diese Mängel erkannte Professor Slaby und suchte sie durch eine von dem Marconischen System abweichende Anordnung zu vermeiden.

Es ist notwendig, an dieser Stelle einige Bemerkungen über Wellen vorauszuschicken, um das Slabysche System verständlich zu machen. Denken wir uns eine Schnur geradlinig ausgespannt, und erteilen wir derselben in gleichen Zeiträumen eine Reihe von Erschütterungen, so bemerkt man, dass gewisse, gleichweit voneinander entfernt liegende Stellen in Ruhe bleiben. Diese Punkte nennt man Knotenpunkte, während die am stärksten schwingenden Teile Schwingungsbäuche genannt werden. Es sind dies stehende Wellen. Die ganze Länge, welche einen Wellenberg und ein Wellental umfasst, nennt man die Wellenlänge. Die Stelle also, an welcher die Schnur am weitesten schwingt, beträgt eine Viertel-Wellenlänge. Seit langer Zeit weiss man, dass das Licht durch solche Schwingungen des Weltäthers entsteht. Diese Schwingungen sind äusserst schnell und klein. Ihre Grösse ist etwa gleich 10 Millionstel Millimetern, während die Wellenlänge der Elektrizität zwischen 1 mm und vielen Kilometern schwankt.

Slaby fand nun, dass die Erhöhung der Luftdrähte die Vergrösserung der Wirkung zur Folge hat, und ich komme nun auf das Problem der sogenannten Abstimmung. Der einfachste Versuch lässt sich mit zwei Stimmgabeln anstellen, welche genau auf denselben Ton abgestimmt sind. Bringt man die eine zum Tönen, so klingt die andere mit. Stimmt man die eine der beiden Stimmgabeln um, so bleibt die Wirkung aus. Denken wir uns nun einen elastischen Stab in einen Schraubstock eingespannt, und setzen wir denselben in Schwingung, so muss der obere Teil die grössten Ausschläge haben. Die Bewegung des eingeschraubten Endes ist gleich Null. Dies haben wir als einen Knotenpunkt, das obere Ende als einen Schwingungsbauch zu betrachten. Der schwingende Stab stellt also eine Viertel-Wellenlänge dar. Würde man zwei gleich lange und sauber abgestimmte Stahldrähte gegenüber in Schraubstücke spannen und den einen zum Tönen bringen, so müsste der andere mitschwingen und denselben Ton erzeugen.

Bringt eman zwei diesen Stahlstäben entsprechende Auffange- rsp. Sendedrähte auf den beiden Stationen an, so muss, wenn der eine Draht durch den Funken des Rightsenders in elektrische Schwingungen gerät, der andere Draht dieselben Schwingungen mitmachen. Seine grösste Kraftentwicklung wäre an dem schwer zugänglichen oberen Ende, seine geringste unten. Die Wirkung auf den Kohärer muss also oben am stärksten, unten am schwächsten sein.

An dieser für elektrische Schwingungen ungünstigsten Stelle befand sich bei der Marconischen Anordnung der Kohärer. Slaby suchte diesen Fehler zu verbessern; er legte den Kohärer an das freischwingende Ende des Drahtes und brachte ihn so an den Punkt der grössten Wirksamkeit der elektrischen Wellen. Die Empfindlichkeit des Instrumentes wurde dadurch bedeutend gesteigert. Es ist nun nicht nötig, den Verlängerungsdraht geradlinig zu führen, wir können ihn auch auf grössere Spulen wickeln. Hierdurch ist es Slaby gelungen, die Präzision und Sicherheit der Zeichengebung in überraschendem Masse zu verstärken. Diese Einrichtung gestattet aber auch, vorhandene Leiter, Blitzableiter, Fahnenstangen, eiserne Schiffsmaste, ohne weiteres als Fangdrähte in den Dienst der drahtlosen Telegraphie zu stellen.

Die allgemeine Verwendung der Funkentelegraphie konnte erst durch die glückliche Lösung der sogenannten Abstimmungsfrage zur praktischen Verwertung gelangen. Um die Kraft des überspringenden Funkens, welcher den Sendedraht in Schwingungen versetzt, zu verstärken, schaltet Slaby in die Leitungsdrähte des Senders Leydener Flaschen ein. Ferner schaltet Slaby, um die Vermehrung der Präzision und Steigerung der Wirkung zu erhöhen, einen von ihm erfundenen Apparat, den Multiplikator, in die Leitung ein. Derselbe besteht in seiner einfachsten Form aus einer Drahtspule von besonderer Form und Wicklungsart, die von der Wellenlänge abhängen. Gleichzeitig findet hierdurch eine Reinigung der Wellen statt, denn er lässt nur die Wellen hindurch, für die er selbst abgestimmt ist. Ein weiterer Fortschritt an der Schaltungsweise der Slabyapparate ist der, dass die einseitige Leitung vom Kohärer zur Erde vermieden wird, und so die Instrumente weit mehr von störenden Einflüssen durch die Elektrizität der Atmosphäre unabhängig sind.

Ein ganz neues Prinzip führte Professor Braun, Strassburg, in die drahtlose Telegraphie ein. Während bei Marconi und Slaby die Schwingungen des Sendedrahtes direkt durch die in demselben liegende Funkenstrecke hervorgerufen wurden, lässt Braun dieselben durch Induktion entstehen, ähnlich wie in der sekundären Drahtspule eines Funkeninduktors. Die beiden Rollen sind jedoch sorgfältig aufeinander abgestimmt, befinden sich also im Zustande der elektrischen Resonanz.

Die Vorteile des Braunschen Systems sind: Jeder Sender kann mit beliebiger, verstellbarer Wellenlänge arbeiten, und nur derjenige Empfänger kann die Depesche aufnehmen, der von der Grösse dieser Wellenlänge unterrichtet und auf sie abgestimmt ist. Da eine Erdleitung vermieden ist, sind die Apparate von atmosphärischer Elektrizität im hohen Grade unabhängig. Die Stationen können also überall ohne Rücksicht auf die Terrainverhältnisse errichtet werden, auf dürrem Heideboden, auf tiefem Grundwasserstande usw.

An der Verbesserung der drahtlosen Telegraphie arbeitet eine stattliche Reihe tüchtiger Gelehrter und Ingenieure.

Unsere Abb. 1 stellt das Schema des Gebers und Abb. 2 das Schema des Empfängers, System »Telefunken« der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, m. b. H., in Berlin SW., dar.

Die Batterie (E) liefert einen Strom von mässiger Stärke (ca. 1,3 Volt und 1 Ampere). Durch Verwendung eines Induktoriums wird ein höher gespannter Wechselstrom geschaffen. Die beiden Sekundärpole endigen in zwei Kugeln, zwischen diesen bildet sich die Funkenstrecke F. Parallel zu dieser Funkenstrecke schalten wir die beiden Belege eines Kondensators (C). Diese Belege bewirken, dass die Entladung oszillatorisch erfolgt, d. h. wenn der eine Funke von der einen Seite auf die andere hinübergesprungen ist, so hat noch keine volle Entladung stattgefunden, vielmehr springen mehrere Funken hin und her, ehe wieder Gleichgewicht herrscht. Ferner ist in den Schwingungskreis eine konstante Selbstinduktion (L) zwecks Kuppelung, d. h. zur Energieübertragung, eingeschaltet. Die Funkenstrecke ist nun an die Luft- resp. Erdleitung angeschlossen. Von dem einen Pol geht ein Draht zu einem in einiger Höhe aufgehängten Drahtnetz, während der andere Pol durch Vermittlung einer Spule (Q) zur Erde geleitet wird. In der Spule Q findet Selbstinduktion statt, die die Wellenlänge beeinflusst. Die Wellenlänge hängt von der Länge der Selbstinduktionsspule ab. Vermittelst eines Apparates können wir die Länge dieser Spule variieren und so aus demselben Apparat verschiedene Wellenlängen entsenden. Auch die Kondensationsvorrichtung (C) ist auf verschiedene Wellenlängen verstellbar, damit die Luftleitung von den durch die Funkenstrecke erregten Wellen genau angesprochen wird.

Die Kondensatorkapazität und Selbstinduktionsspule müssen so eingestellt werden, dass zwischen dem geschlossenen Schwingungskreis und dem Luftkreis Resonanz herrscht. Werden sie nicht auf Resonanz eingestellt, so werden schwache oder gar keine Wellen erregt.

Die von der Luftleitung ausgehenden Wellen schreiten nun längs der Erde zum Empfangsapparat fort. Der Empfangsapparat besitzt alle Teile, genau entsprechend dem Absendeapparat. Dort wird elektrische Kraft in Wellenstrahlung umgewandelt, hier Wellenstrahlung in elektrische Kraft. Wir haben hier eine Luftleitung, genau der ersten entsprechend, dann eine Selbstinduktionsspule (L), welche auf verschiedene Wellenlängen einstellbar ist. Wie die Luftleitung des Absenders von der Hauptleitung erregt

Digitized by Google

wurde, so wird hier die Luftleitung von der andern erregt. Beide variabeln Selbstinduktionsspulen müssen gleich gross sein. Die Luftleitung trägt in ihrer Mitte eine Spule (P), welche dazu dient, die Wellen auf eine Sekundärspule (S) zu übertragen. Die so transformierten Wellen wirken auf den Kohärer, der im Empfänger der Funkenstrecke im Entsender entspricht. Sowie ein Kondensator mit variabler Kapazität zur Resonanz im Entsender dient, ebenso wirkt ein parallel geschalteter Kondensator (Ce) im Empfänger.

Im ganzen haben wir also vier resonierende Systeme, zwei Kondensatoren und zwei Selbstinduktionsspulen. Nur wenn alle vier aufeinander abgestimmt sind, d. h. wenn die Selbstinduktionsspulen alle gleich gross und die Kondensatoren von gleicher Kapazität sind, ist das Maximum der Wirkung erreichbar. Die Uebertragung der Wellen findet durch den Kondensator (Ce) statt. An das Kohärersystem ist ein Stromkreis geschaltet. Wird der Kohärer leitend, so schliesst sich der Kreis und ein Relais tritt in Aktion, das von der Batterie E_1 betrieben wird. Dieses Relais verrichtet eine doppelte Funktion. Es betreibt einen Morseapparat, resp. eine Glocke oder ein akustisches, resp. ein optisches Signal. Gleichzeitig betreibt der so eingeschaltete Strom einen Klopfer, der so gebaut ist wie die gewöhnlichen Hausklingeln, nur schlägt der Klöppel statt auf die Schelle auf den Fritter, macht ihn so nicht mehr leitend, und der Apparat ist wieder empfangsunfähig. Bei allen Kontakten werden Funken, wenn irgend möglich, vermieden, da jede, wenn auch noch so kleine Funkenstrecke, Wellen erzeugt, die den Fritter beeinflussen können.

Schutz bei Theaterbränden.

Es sind nur wenige Wochen verstrichen, dass sich zum vierundzwanzigsten Male der Tag jährte, an dem das Ringtheater in Wien durch Feuer zerstört wurde und Hunderte von Besuchern, ganz genau wird die Zahl wohl nie festgestellt werden, dabei ihr Leben einbüssten. Obgleich Theaterbrände zu jener Zeit nicht gerade selten waren, und obgleich als feststehende Meinung galt, dass jedes Theater früher oder später durch Feuer zugrunde gehe, so hatte doch kein früherer Theaterbrand ganz Europa in derartige Aufregung versetzt, wie eben dieser, und man begann in weit erhöhterem Masse als früher nachzuforschen, wo die Ursachen für die häufigen Theaterbrände zu suchen seien, wie ihnen am besten zu begegnen wäre, auf welchem Wege man ihnen am sichersten die grossen Schrecken benehmen könnte. Insbesondere in Oesterreich beschäftigte man sich seitdem intensiv mit diesen Fragen, und schon vor zwanzig Jahren erbaute der Verein der Techniker in Linz ein Theatermodell in der Grösse von etwa einem Zehntel des ehemaligen Ringtheaters, um an künstlich erzeugten Bränden alle damit verbundenen und zutage tretenden Erscheinungen zu beobachten. Sei es, dass die dem Vereine zu Gebote stehenden Geldmittel auf die Länge nicht ausreichten, sei es, dass die Sache in der Oeffentlichkeit nicht jene Beachtung fand, die sie verdiente, es wurden die Ergebnisse der Brandprobe zwar beobachtet, gewissenhaft registriert und hierüber berichtet, die Berichte wanderten aber als »wertvolles Material« in die Archive und Registraturen der technischen Körperschaften, der Stattheereien und Ministerien, einen praktischen Erfolg hatten sie nicht; der fernere Theaterbau wurde durch sie fast gar nicht beeinflusst. Nur eine nützliche Wirkung hatten sie, es wurde der Wunsch rege gehalten, solche Brandproben in grossem Massstabe, womöglich von offizieller Seite, veranstaltet zu sehen, ein Wunsch, der jahrelang vergebens seiner Erfüllung entgegenharrte. Endlich gelang es der beharrlichen und zielbewussten Initiative des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, das Interesse der Regierungskreise zu erregen, auch die notwendigen Gelder aufzubringen, und so wurde denn von der Beton-Bauunternehmungsfirma Wayss & Comp. auf einem ihr gehörigen isoliert liegenden Bauplatze, nächst der Kaiser-Franz-Josef-Donaubrücke, nach dem Entwurfe des Ober-Baurates Heimer, ein Modelltheater erbaut, ausreichend gross, dass alle bei Theatern vorgeschriebenen Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen angebracht werden konnten und überdies auch neuartige, bisher noch nicht im Gebrauch gewesene. Es bildete sich ein Komitee von Fachmännern, unter dessen Leitung Brandproben vorgenommen und die Ergebnisse dieser Versuche wissenschaftlich beobachtet werden sollten. Anderthalb Jahre hielt dieses Komitee Feuerproben ab, die schliesslich zu Erkenntnissen führten, die für den Theaterbau der Zukunft von Einfluss werden dürften. Das Modelltheater erreicht ungefähr ein Drittel der durchschnittlichen Grösse gewöhnlicher Theater, der Zuschauerraum ist etwa 7 m lang, 5,5 m breit und 4,7 m hoch. Er hat eine Galerie, von der zwei Sicherheitstreppen, die an der Aussenseite angebracht sind, nach abwärts führen. Die Bühnenöffnung ist 3,3 m breit, 2,6 m hoch, die Bühne selbst 7,4 m breit, 6,2 m tief und 7,6 m hoch. Die Zuschauer befinden sich während der Feuerproben selbstverständlich nicht im Zuschauerraum, sondern hinter einer grossen Glaswand, die den Raum nach hinten luftdicht abschliesst.

Die vielen Versuche des Komitees haben nun ergeben, dass es tatsächlich nur ein einziges zuverlässiges Mittel gibt, um Theaterbrände für die Zuschauer ungefährlich zu machen, und dieses Mittel war schon seinerzeit durch die Linzer Versuche festgestellt, leider aber nicht genügend in seinem Werte anerkannt worden, es sind dies die Bühnenessen und Klappenvorrichtungen.

Nach dem Ringtheaterbrande war eine weit ausgedehnte gerichtliche Untersuchung eingeleitet worden, um den Theaterbediensteten festzustellen, der, offenbar aus Angst vor einer Gasexplosion, den Haupthahn zur Gasleitung abgesperrt haben sollte, wodurch das ganze Haus in Finsternis gehüllt wurde, was natürlich vielen die Rettung unmöglich machte. Man fand ihn aber nicht, ebensowenig wie den Unglückseligen, der die grosse Rolltür geöffnet haben sollte, mit der die Rückwand des Bühnenhauses abgesperrt war und durch die bei Tage die Dekorationsstücke auf die Bühne gebracht wurden. Hierdurch soll eine Zugluft entstanden sein, durch welche Feuer und Rauch von der Bühne in den Zuschauerraum getrieben wurden. Dass es aber die Feuergase waren, welche das Gaslicht plötzlich auslöschten, und dass ihr Druck die Rolltüre aus der Umfassung herausriss, daran dachte man nicht, um so weniger, als ein Sachverständiger im Prozessverfahren deponierte, bei einem Brande finde eine Expansion der Luft nicht statt.

Bekanntlich bricht fast jeder Theaterbrand auf der Bühne aus. Die traurigen Erfahrungen, die man bisher gemacht hatte, haben nun gelehrt, dass, falls es nicht gelingt, das Feuer sofort beim Entstehen zu löschen, ehe es noch grössere Dimensionen annimmt, und falls es nicht gelingt, das Haus vom Publikum innerhalb sehr kurzer Frist zu leeren, jeder Theaterbrand grosse Opfer fordert und Opfer fordern muss, falls das Bühnen- oder Theaterhaus keine zuverlässig funktionierenden Essen besitzt. Denn nicht das Feuer ist das eigentliche tötende Element, die Menschen, die dem Brande zum Opfer fallen, werden nicht durch die Flamme gefällt, sondern die Luft, die mit Kohlenoxyd- und sonstigen Feuergasen reichlich geschwängerte Luft, erlischt jedes Licht und erstickt jedes Leben. Die Versuche haben gezeigt, dass die Vorgänge beim Brande des Ringtheaters in Wien oder des Iroquois-Theaters in Chicago sich bei allen Theaterbränden wiederholen, ja wiederholen müssen, wenn das Theater nicht durch Essen geschützt ist, dass aber beim Vorhandenseln richtig konstruierter und ausreichend grosser Klappen und Essen jede grosse Gefahr für das Publikum ausgeschlossen ist.

Jeder Laie kann dies durch ein Experiment in seiner Wohnung erproben, wenn er einen Ofen mit einem sogenannten »Sperrer« besitzt, mit dem er den Austritt der Kohlengase aus dem Ofen in den Schornstein verhindern kann. Wird in dem Ofen Feuer angemacht und der Sperrer gegen den Schornstein geschlossen, so brennt das Feuer im Ofen nur so lange, als der Sauerstoff des Heizraumes und der eventuell aus dem Zimmer dazugezogene Sauerstoff aushält, dann aber treten in das Zimmer Kohlenoxyd und Rauch ein, und viele Menschenleben sind diesen schon

Digitized by Google

zum Opfer gefallen, wenn der Sperrer, sei es durch unglückseligen Zufall, sei es mit Absicht, so gestellt war, dass die Gase nicht in den Schornstein gelangen konnten.

Nun ist der Ofenheizraum unverhältnismässig klein gegen den Raum eines Zimmers und doch vermag schon eine kleine Menge dieser Gase die Zimmerluft so zu vergiften, dass das Atmen in ihr unmöglich wird. Der Theaterraum, in dem beim Theaterbrande die Gase entstehen, ist aber gewöhnlich fast ebenso gross, oft aber noch grösser als der Zuschauerraum; in diesem grossen Raum bildet sich sehr viel Verbrennungsgas, das mit ungeheurer Wucht und mit kaum glaubhafter Rapidität sich über den Zuschauerraum ergiesst und sofort jedes Leben vernichtet.

Man hat lange Zeit daran festgehalten, dass durch das Anbringen eines eisernen Vorhanges, der sofort herabgelassen wird, wenn das erste Feuerzeichen entdeckt ist, das Publikum vor jeder Gefahr geschützt ist.

Aber bei dem grossen Umfange, den die Proszeniumsöffnungen haben, lässt sich der eiserne Vorhang nicht in der Stärke anfertigen, die erforderlich wäre, damit er den mit ungeheurem Drucke andrängenden Gasen standhält. Er würde ja sonst so schwer werden, dass er schwer zu dirigieren ist, und es ist immer Gefahr vorhanden, dass die Gase den Zuschauerraum schon angefüllt haben, ehe der Vorhang ganz nach unten gerollt ist. Dann schützt er den Theaterraum nur sehr wenig vor Stichflammen, welche der Druck der Luft von dem Feuerherde auf der Bühne durch das ganze Parterre jagt, so dass sie wie Blitzstrahlen in den Zuschauerraum hineinrüngeln und alles verzehren. Ausserdem muss man bei diesen eisernen Kurtinen stets damit rechnen, dass sie gelegentlich den Dienst versagen, was meistens dort der Fall ist, wo es am wenigsten der Fall sein sollte.

Nach vielen Versuchen schritt nun das Komitee dazu, die Ergebnisse seiner Experimente einer breiteren Oeffentlichkeit vorzuführen, und am 25. November wurden fünf verschiedene Proben mit Schutz bei Theaterbränden vor einem zahlreich geladenen Publikum abgehalten. Es erschienen Vertreter von Behörden, in- und ausländische Fachleute, Theaterdirektoren, Vertreter der Presse, um die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten des Komitees kennen zu lernen; Berlin war unter anderm offiziell durch den Königlichen Theaterinspektor Brandt vertreten.

Es wurden fünf verschiedene Proben vorgeführt. Die erste Probe setzte voraus, dass das Theater keine Essen hat. Das Feuer bricht auf der Bühne aus, der gewöhnliche Vorhang ist herabgelassen, der eiserne versagt seine Tätigkeit und kann nicht herabgelassen werden. Sofort wurde der Leinwandvorhang durch die Gase in die Höhe geschleudert, schwarzer Qualm wälzte sich mit unheimlicher Schnelligkeit vom Bühnenraum in den Theatersaal, die Gasbeleuchtung erlosch, die elektrische Beleuchtung wurde verdunkelt, die Notbeleuchtung an den Ausgängen überhaupt unsichtbar, und das Publikum, das hinter der Glaswand, also in vollständiger Sicherheit, dem allen zusah, konnte sich einer mächtigen Aufregung nicht entziehen, und jeder war sich klar, dass, wenn dieser Zuschauerraum besucht gewesen wäre, wohl kein Besucher auch nur den Ausgang erreicht haben würde. Der zweite Versuch supponierte ein Bühnenfeuer mit herabgelassenem eisernen Vorhange und geschlossenen Essen. Hier war es im Modelltheater zufolge der kleinen Proszeniumsöffnung möglich, den Eisenvorhang stärker zu konstruieren als es sonst im Theater angängig ist. Hier trat nun die obenbesagte gleichfalls schreckliche Wirkung der in den Zuschauerraum gejagten Stichflammen zutage, die den Aufenthalt im Theater gleichfalls fast unmöglich, jedenfalls sehr gefährlich gestalten, und schliesslich ist es eine noch ungelöste Frage, wie lange hier der eiserne Vorhang dem gewaltigen Drucke der Gase standhält, und ob er nicht schon in die Luft fliegt, ehe das Haus von Besuchern vollständig geleert ist.

Der dritte Versuch setzte voraus, dass beim Beginne des Feuers die Essen geschlossen sind und der eiserne Vorhang nicht herabgelassen ist, dass man aber sofort daran geht, den Vorhang herabzulassen und die Essen zu öffnen. Anfangs sah die Sache bedrohlich aus; noch ehe der Vorhang unten war, hatte sich Qualm in den Zuschauerraum gestürzt, der aber sofort, als die Essen geöffnet wurden, sich in die Höhe hob und verzog. Die vierte Probe wurde bei geöffneten Essen und nicht herabgelassenem eisernen Vorhange vorgenommen. Das Feuer wütete auf der Bühne, wo es wie in einem Hexenkessel loderte; jedoch im ganzen Hause machten sich kein Qualm, keine Gase bemerkbar. Die Gesellschaft verliess ihre sicheren Plätze hinter der Glaswand und begab sich in aller Ruhe in den Zuschauerraum, wo sie wenige Schritte von der Bühne entfernt das schaurig-schöne Schauspiel betrachtete, wie die Bühne in lichten Flammen stand. Ein Gefühl der vollsten Sicherheit beherrschte alle, und wenn bei geöffneten Essen noch ein eiserner Vorhang zur Verwendung kommen sollte, so geschähe es nicht aus Gründen der Sicherheit oder des Schutzes, sondern nur, um sehr nervösen Leuten, insbesondere Damen, den Anblick des grossen Feuers zu ersparen, der sie vielleicht doch aufregen würde.

Die letzte, fünfte Probe setzte die automatischen Löschvorrichtungen, Bühnenregen u. dergl. in Tätigkeit. Das trägt nun wohl dazu bei, das Feuer rascher zu löschen, die sich aber bei geschlossenen Essen bildenden Gase würden durch den Regen keineswegs ausreichend bekämpft werden; ausserdem bilden sich durch die grosse Hitze Wasserdämpfe, die an und für sich eine Gefahr bilden, jedenfalls aber geeignet sind, eine ausgebrochene Panik noch zu erhöhen.

Die Frage des Schutzes bei Theaterbränden ist nunmehr durch eifrige Forschung auf dem Wege zur richtigen Lösung. Die Lösung lautet: richtig konstruierte Essen und Abzugsklappen von ausreichenden Dimensionen.

Werden alle Theater mit ihnen ausgestattet sein, und wird erst das Publikum die volle Sicherheit erlangt haben, dass es unter dem Schutze dieser Massregeln vom Brande nichts zu befürchten hat, dann hört von selbst jene fürchterliche Panik auf, die bisher bei solchen Gelegenheiten fast ebenso viele Opfer fordert als das Stickgas. Man fand fast bei allen grossen Theaterbränden, sowohl in Wien, als in Chicago, als auch anderwärts, dass Menschen im fürchterlichen Gedränge zerdrückt und zertreten wurden. Ist doch auch die Herzogin von Alençon beim Brande im Pariser Bazar nicht vom Feuer, sondern von den Menschen im Gedränge getötet worden. Hat sich erst dieses Gefühl der Sicherheit des Publikums bemächtigt, dann hören auch die Schrecknisse auf, die der rücksichtslose Kampf um das eigene Leben hervorruft.

Selbstverständlich ist vorläufig nur erreicht, dass man genau erkannt hat, was als eigentlich zu bekämpfender Feind bei Theaterbränden zu gelten hat, nämlich: erst in zweiter Linie das Feuer, in erster Linie aber die giftigen, erstickenden Gase, und dass man weiter erkannt hat, dass das einzige richtige Abwehrmittel darin besteht, den Gasen freie Wege zum Entweichen in die Luft zu eröffnen.

Damit öffnet sich aber erst ein neues Forschungsfeld: wie müssen diese Essen konstruiert sein, wo müssen sie angebracht werden, um soviel als möglich ihrem Zwecke zu entsprechen? Die Klappen können für gewöhnlich nicht geöffnet sein, da sonst ein Luftzug entstände, der ein Verweilen auf der Bühne fast unmöglich, jedenfalls sehr unangenehm macht; sie sollen aber auch nicht geschlossen sein, sonst könnte es vielleicht zu lange währen, bis man dazu kommt, sie zu öffnen. Die richtige, zuverlässige Konstruktion der Klappen und der richtige Platz für die Esse bilden also noch immer Probleme, die zu lösen sind, die wohl aber in Bälde zur Zufriedenheit gelöst werden dürfen.

Die Hauptsache ist, dass das Publikum erfährt, dass auch Bühnenbrände verhältnismässig gefahrlos sein können, und Vertrauen gewinnt und an die Sicherheit der Wirkungen der Schutzmittel gegen Theaterbrände glauben lernt.

Dr. M.

Digitized by Google

TECHNISCHES ALLERLEI

Beleuchtungswesen.

Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlicht. (Auszug aus dem offiziellen Bericht über die in München angestellten vergleichenden Versuche.) Je mehr sich der Unterricht in unsern Schulen und Bildungsanstalten auf die Abendstunden ausdehnt, desto wichtiger ist die Beschaffung einer guten, zweckmässigen künstlichen Beleuchtung für die Schulräume geworden. Ein Verdienst unserer Hygieniker und Augenärzte ist es, die Anregung zur sogenannten indirekten Beleuchtung gegeben zu haben. Bei dieser Art der künstlichen Beleuchtung werden die nahe der Decke angebrachten Lichtquellen durch einen undurchsichtigen Schirm dem Auge verdeckt, so dass alles Licht gegen die Decke und von dieser in den Raum zurückgeworfen wird. Selbstverständlich muss die Decke hell weiss getüncht sein, damit hierbei kein zu grosser Lichtverlust stattfindet. Diese indirekte Beleuchtung besitzt den grossen Vorzug vor der direkten, dass die Augen durch die Lichtquellen nicht geblendet werden, und dass infolge der allseitigen Zerstreuung des Lichts im Raume keine störenden Schlagschatten auf der Arbeitsfläche entstehen. Eine Zwischenstufe bildet die halberstreute Beleuchtung, bei welcher matte, nur einen Teil des Lichts durchlassende Schirme angewendet werden.

Bisher wurden zur indirekten Beleuchtung meist elektrische Bogenlampen verwendet, welche zur Erzeugung der gleichen Helligkeit weniger Strom verbrauchen und deshalb billiger sind als die verschiedenen Arten der elektrischen Glühlampen. Die Gasbeleuchtung kam bisher nur verhältnismässig selten zu diesen Zwecken in Anwendung.

Bei den vielfach widersprechenden Ansichten muss es als ein wertvoller Beitrag zur Klärung des Verhältnisses der beiden Beleuchtungsarten begrüsst werden, dass es der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern unternommen hat, vergleichende Versuche über die indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas und elektrischem Bogenlicht anstellen zu lassen. Für die Objektivität dieser Versuche, welche in einem Hörsaale der Forstlichen Versuchsanstalt und in einem grossen Konstruktionssaale der Königl. Technischen Hochschule in München im Laufe des letzten Winters angestellt wurden, bürgt die Zusammensetzung der Versuchskommission, in welcher neben hervorragenden Gasingenieuren der Vorstand des Hygienischen Instituts der Universität München, Obermedizinalrat Prof. Gruber, ferner der Vorstand der Königl. Universitäts-Augenklinik, Prof. Eversbusch, Generalarzt z. D. Dr. Seggel, als Vertreter der Elektrotechnik Prof. Dr. E. Voit und vom Lüftungsfach Ingenieur Recknagel vertreten waren.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in einem gedruckten Bericht*) niedergelegt. Wir entnehmen demselben folgendes:

Die erforderliche Helligkeit der Beleuchtung wurde mit beiden Beleuchtungsarten erreicht und hätte im Bedarfsfalle auch noch gesteigert werden können. Bezüglich der Gleichmässigkeit der Lichtverteilung an allen Arbeitsplätzen zeigte sich die Gasbeleuchtung in einem Falle (bei niederem Saale und mittlerer Helligkeit) überlegen, weil hier die grössere Anzahl von Gaslampen mit geringerer Helligkeit eine bessere Lichtverteilung ermöglichte als die wenigen Bogenlampen mit grösserer Lichtstärke. Unter gewissen Umständen, namentlich bei Bogenlampen ohne Vorschaltwiderstand und bei solchen mit umgekehrter Kohlenstellung, trat ein störendes Zucken auf, während die Gasbeleuchtung stets ruhig brannte. Eine nennenswerte Abnahme der Helligkeit der Gasglühkörper innerhalb ihrer praktischen Verwendungsdauer konnte nicht wahrgenommen werden.

Von besonderem Interesse sind die hygienischen Untersuchungen über die Luftbeschaffenheit und die Temperaturverhältnisse in den Sälen während der Beleuchtung. Es wurde beobachtet, dass zwar in nicht ventilierten Sälen bei Gasbeleuchtung eine merkliche Zunahme des Kohlensäuregehalts der Luft eintrat, und dass die Temperatursteigerung bei der Gasbeleuchtung in diesem Falle beträchtlicher war als bei der elektrischen; dagegen haben die Versuche gelehrt, dass die Konkurrenzfähigkeit des Gasglühlichts gegenüber dem elektrischen Bogenlicht in ganz unerwartetem Masse schon durch höchst primitive Lüftungsvorrichtungen — Abzugsöffnungen knapp unter der Decke — gesteigert werden kann. Der Bericht stellt wörtlich fest: »Ein hygienisches Bedenken gegen die Verwendung von Gasglühlicht zur Intensivbeleuchtung von Zeichensälen und dergleichen Räumen auf indirektem Wege liegt durchaus nicht vor, falls die Beleuchtungskörper nahe der Decke angebracht sind, und für zweckmässigen Abzug der Verbrennungsprodukte gesorgt wird.«

Da in Schulen für eine gute Lüftung schon wegen der vielen gleichzeitig anwesenden Personen gesorgt werden muss, so ist diese letztere Voraussetzung leicht zu erfüllen, um so mehr, als ja die von der Gasbeleuchtung entwickelte Wärme nur fördernd auf die Ventilation wirkt.

Endlich werden in dem Bericht die Kosten beider Beleuchtungsarten eingehend behandelt. Bei einem Gaspreise von 20 Pf. pro 1 cbm Gas und einem Preise des elektrischen Stroms von 6 Pf. für HW-Stunde waren die Kosten des Stromverbrauchs der elektrischen Bogenlampen bei halberstreuter Beleuchtung und mässiger Helligkeit dreimal so hoch, bei ganzerstreuter Beleuchtung und sehr grosser Helligkeit $2^1/_2$ mal so hoch als die für den Gasverbrauch der entsprechenden, gleich hellen Gasbeleuchtung. Die Nebenkosten, welche in dem Bericht nur schätzungsweise angegeben sind, haben sich im ersten Falle bei Gas geringer, im zweiten Falle höher ergeben als bei dem elektrischen Bogenlicht.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen aufs neue die bedeutende Ueberlegenheit der Gasbeleuchtung in bezug auf die Beleuchtungskosten. Wenn auch die elektrische Bogenlampe manche Vorteile, so z. B. hinsichtlich der Bequemlichkeit der Zündung bietet, so wird doch die Gasbeleuchtung, namentlich in Gestalt der hier zum ersten Male für indirekte Beleuchtung verwendeten Pressgasbeleuchtung, wegen ihrer Billigkeit in vielen Fällen mit ihr in Wettbewerb treten können. Die Ergebnisse der Münchener Versuche haben auch schon den Anstoss dazu gegeben, dass in vielen Städten der Einführung der indirekten Beleuchtung mit Gas in den Schulen unter gleichzeitiger Anwendung einfacher Lüftungsvorrichtungen näher getreten wird. Gegenüber den derzeit noch vielfach bestehenden mangelhaften Beleuchtungseinrichtungen ist daher der durch diese Versuche gegebene Anstoss zur Einführung der indirekten Beleuchtung in Schulen unter Verwendung von Gasglühlicht und Pressgas als ein wesentlicher Fortschritt zu begrüssen.

*) Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas und elektrischem Bogenlicht. R. Oldenbourg, 1905.

Dampfmaschinenwesen.

Im Polytechnischen Verein in München hielt Herr Diplom-Ingenieur Heilmann aus Magdeburg einen interessanten Vortrag: »Ueber die Entwicklung des Lokomobilbaues bis zu seiner jetzigen Stufe.« Wir geben hier das wesentlichste wieder:

Die Lokomobile, anfänglich in ihrer Anwendung auf die Landwirtschaft beschränkt, entwickelte sich in Deutschland durch fortschreitende wirtschaftliche und technische Vervollkommnung zu einer bevorzugten Kraftquelle für Einzelleistungen bis zu 400 PS. Die wirtschaftliche Ueberlegenheit des deutschen Lokomobilbaues kam zum erstenmal durch den Sieg Wolfscher Lokomobilen auf der internationalen Lokomobil-Ausstellung in Magdeburg, dann zu Berlin 1883 überzeugend zum Ausdruck, nachdem bis dahin die englische Lokomobile den deutschen Markt beherrscht hatte.

Gegenüber dem im Jahre 1880 festgestellten Kohlenverbrauch von 2,08 kg für die Nutzpferdekraft wurden durch Steigerung der Dampfspannung von 6 auf 10 Atm., Einführung der Verbundwirkung und Kondensation fortgesetzt

Digitized by Google

Ersparnisse erzielt. Gute Sattdampf-Lokomobilen mit Kondensation brauchen nur noch ca. 0,78 kg für die Bremspferdekraft.

In der Dampfüberhitzung erkannte jedoch der Maschinenbau ein neues, äusserst wirksames Mittel zur Verminderung der Verluste in der Dampfmaschine. Die Heissdampf-Lokomobilen von R. Wolf, Magdeburg-Buckau insbesondere erweckten durch ihre ausserordentlich wirtschaftlichen Ergebnisse berechtigtes Interesse und lenkten den Lokomobilbau in neue aussichtsreiche Bahnen. Eigenart der Heissdampf-Lokomobilen ist die den besonderen Erfordernissen hoher Dampftemperaturen angepasste Durchbildung aller Einzelheiten, insbesondere die Verwendung einer vollständig entlasteten Steuerung, welche im Gegensatz zu den aus dem Sattdampf-Lokomobilbau entnommenen Konstruktionen die Ausnutzung von Dampftemperaturen über 300° ohne Regulierung der letzteren möglich macht, so dass sich wirtschaftlichster und zugleich einfachster und zuverlässigster Betrieb ergibt. Bemerkenswert ist ferner der hinsichtlich der Gesamtwärmeausnutzung unerreicht günstige direkte Zusammenbau von Kessel, Ueberhitzer und Maschine, welcher Verluste nach Möglichkeit ausschliesst. Hierdurch erklärt sich der von Professor J. Josse an einer 50 PS. Wolfschen Lokomobile festgestellte Kohlenverbrauch von nur 0,567 kg für die Nutzpferdekraft, ein Ergebnis, welches von den grössten und besten Dampfkraftanlagen nicht übertroffen wird.

Ausser durch den geringen Brennstoffverbrauch wird die Rentabilität des Lokomobil-Betriebes sehr günstig beeinflusst durch die Einheitlichkeit der Gesamtanlage, den geringen Raumbedarf und die geringen Gebäudekosten, durch die einfache Aufstellung, leichte Auswechslung und direkte Wiederverwendbarkeit der Lokomobile.

Eisenbahnwesen.

Im Verein für Eisenbahnkunde sprach am 12. Dezember Herr Regierungsbaumeister Harprecht über mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Anlage auf dem Bahnhof Grunewald und über die Staubabsaugungsanlage daselbst. Auf grossen Lokomotivstationen hat sich die alte Art der Kohlenversorgung, wobei die Kohle in Körben durch Arbeiter in die Tender oder die Kohlenkästen der Lokomotiven geschüttet wird, oft als nicht genügend leistungsfähig erwiesen, und man ist daher an vielen Stellen, um an Zeit und auch an Kosten zu sparen, zu mechanischen Bekohlungsanlagen übergegangen. In Amerika pflegt man die aus den Eisenbahnwagen abgestürzte Kohle durch Becherwerke in Hochbehälter zu befördern, um sie hier in grossen Mengen aufzuspeichern und dann durch Schüttrinnen in die Lokomotivtender abfallen zu lassen. In Deutschland neigt man wegen der beträchtlichen Kosten der Hochbehälter neuerdings mehr einer Anordnung zu, bei der über einem zu ebener Erde liegenden Kohlenlager, einem Kohlenwagenund einem Lokomotivgleis ein auf Rädern und Schienen ruhender Bockkran läuft, der mittels Greifers die Kohlen vom Lagerplatz oder unmittelbar aus den Wagen in die Tender befördert. Solche Anlagen befinden sich auf den Bahnhöfen Mannheim, Niederschöneweide, Wahren und Frankfurt a. M. Auch in Amerika verwendet man in neuerer Zeit in ähnlicher Weise fahrbare Drehkräne zur Lokomotivbekohlung. Hierauf schilderte Redner die älteren mechanischen Bekohlungsvorrichtungen nach dem Huntschen System auf den Bahnhöfen Saarbrücken, Antwerpen und München und ging dann ausführlicher auf die neue Anlage mit kleinem Hochbehälter auf dem Bahnhof Grunewald ein. Zum Schluss folgte eine interessante Beschreibung der auf dem Prinzip der Vakuumreinigung beruhenden Entstaubungsanlage für Eisenbahnabteile, die seit einem Jahre auf dem zuletzt genannten Bahnhof in Benutzung ist.

Elektrotechnik.

Ueber die Zukunft der Elektrizität. In der Wochenschrift »English Mechanic« bespricht ein englischer Ingenieur die Zukunft der Elektrizität, der Telegraphie und Telephonie, Kraftübertragung, Beleuchtung, Transportwesen und Elektrochemie. Er glaubt, dass nur die Benützung der Elektrizität als Zugkraft noch weitgehender Verbesserungen fähig sei, und dass hier noch ein unermessliches Feld für die Zukunft sich den Elektrotechnikern darbiete. Innerhalb des nächsten Vierteljahrhunderts werden fast alle Dampfbahnen in elektrische umgewandelt sein. Von der direkten Erzeugung von Elektrizität aus Kohle hält er, trotz ihrer theoretischen Möglichkeit, nicht viel, oder, besser gesagt, nichts, und die von Tesla angestrebte Uebertragung elektrischer Kraft ohne Drahtleitung hält er für eine Fata morgana, die sich nie erreichen lassen wird.

Aber auch die elektrische Beleuchtung hält er für in hohem Grade verbesserungsfähig; die bisherige Umformung elektrischer Energie in Licht ist unwirtschaftlich. Nur 4 pCt. der Energie, also der fünfundzwanzigste Teil, wird in Licht verwandelt, der Rest verschwendet sich in Wärme, und es sei gar nicht einzusehen, warum nicht alle 100 pCt. in Licht sollen umgesetzt werden können.

Was die Elektrochemie betrifft, so habe sie in einigen Ländern grossen Aufschwung erfahren, und es lässt sich betreffs ihrer weiteren Entwicklung noch viel hoffen, jedoch nichts bestimmtes sagen.

Für vollständig abgeschlossen hält der englische Fachmann die Entwicklung der Telegraphie. Die drahtlose Telegraphie wird wohl, schon wegen ihrer Indiskretion und wegen ihrer immerhin geringeren Zuverlässigkeit, niemals das alte System der Drahttelegraphie überholen und etwa beseitigen. Es ist immerhin möglich, dass sie, falls sie erst einmal aus dem Gebiete des Experimentierens herausgetreten sein wird, den Verkehr eines Schiffes mit andern Schiffen und mit dem Festlande wird unterhalten können, und wird ganz bestimmt in nicht allzu ferner Zeit jedes Seeschiff mit dem Apparat für drahtlose Telegraphie ausgestattet sein. Man hatte immer gesagt, das 19. Jahrhundert sei das des Dampfes und das zwanzigste das der Elektrizität; aber schon am Schlusse des 19. Jahrhunderts war die Entwicklung der Elektrizität so weit gediehen, dass sich viel mehr wohl kaum erwarten lässt.

Was von der Telegraphie gilt, gilt auch vom Telephon. Wesentlich werden wohl die Verbesserungen nicht sein, die noch zu erwarten sind, und vollständig verdrängt wird das heutige System von einem kommenden auch nicht werden. Eine Verbesserung des Telephons wird schon darin liegen, wenn man auf unbeschränkte Fernen wird telephonieren können, auch über das Weltmeer. Fraglich ist, ob die Art der Erzeugung und Uebertragung von Elektrizität wird wesentlich verbessert werden können. Die Motoren, Dynamos und Empfänger erreichen praktisch vollkommen, ein besserer Leiter für Elektrizität als Kupfer wird wohl schwerlich gefunden werden, ein grosser Verlust an Kraft bei Uebertragung von Elektrizität wird immer eintreten, und immer wird dieser Verlust um so grösser sein, je grösser die Entfernung ist. Das sind physikalische Gesetze, über die der Mensch niemals hinauskommen wird, mag es auch möglich sein, theoretisch elektrische Kraft beliebig weit zu übertragen.

Allzuviel bleibt der Zukunft auf elektrischem Gebiete nicht vorbehalten, in den wenigen Jahrzehnten der bisherigen Entwicklung ist der Mensch schon so weit gekommen, dass innerhalb der von der Natur gesteckten, unverrückbaren Grenzen sehr viel nicht mehr für ihn zu tun bleibt.

Die Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Augen ist oft verdächtigt worden, und es darf darum nicht wundernehmen, dass die elektrotechnischen Fachzeitschriften sich in dieser Hinsicht auch mit medizinischen Erörterungen befassen, um solche Vorwürfe auf das rechte Mass zurückzuführen. Neuerdings ist die Behauptung von dem schädlichen Einfluss des elektrischen Lichtes wieder einmal mit besonderer Kraft in Umlauf gesetzt worden, und der Londoner »Electrician« zieht dagegen mit einer gründlichen Untersuchung zu Felde. Wahrscheinlich sendet jede Lichtquelle, die Sonne ebenso wie jede künstliche Lampe, eine kleine Menge von Strahlen aus, die unter gewissen Umständen schädlich sein können. Dennoch ist der überwiegende Teil der Strahlen jeder Lichtart für den menschlichen Organismus wohltätig. Kein Arzt wird leugnen, dass ein schlecht er-

Digitized by Google

heller Raum dem Auge weniger zuträglich ist als ein heil erleuchteter. Ferner wird zugegeben, dass eine künstliche Beleuchtung um so besser ist, je mehr sie sich in der Zusammensetzung ihrer Strahlen dem Tageslicht nähert. Fälle, in denen eine Verschlechterung der Sehkraft vermeintlich dem elektrischen Licht zugeschoben worden ist, sind nach dem Urteil von ärztlichen Fachleuten immer aus andern Gründen zu erklären. Der schädliche Bestandteil des Lichtes beruht, soweit das Auge in Betracht kommt, auf den chemischen Strahlen, und die Verfechter des elektrischen Lichtes treten dafür ein, dass dies einen geringeren Betrag an solchen enthält als beispielsweise das Gasglühlicht. Ausserdem verdirbt, wie allerdings jeder weiss, eine Gaslampe die umgebende Luft in höherem Grade als eine elektrische, und diese Wirkung wird auch von Aerzten als weit gefährlicher für die Augen bezeichnet als die Beimischung chemischer Strahlen. Man sollte freilich meinen, dass diese Behauptung nur mittelbar gerechtfertigt sein kann, da eine schlechte Zimmerluft das Allgemeinbefinden und damit schliesslich auch die Sehkraft beeinträchtigt. Darin werden sicher alle Aerzte übereinstimmen, dass es vorläufig noch weit mehr darauf ankommt, überall in künstlich erleuchteten Räumen für eine möglichst gute Ventilation zu sorgen, als sich um das geringe Mehr oder Weniger an chemischen Strahlen in den einzelnen Lichtquellen zu bekümmern.

(»Allg. Journal der Uhrmacherkunst«.)

Der erste elektrische Apparat ist, verglichen mit den heutigen grossartigen Maschinen und Instrumenten der Elektrizitätsbranche so einfach, dass man kaum glauben kann, dass er dazu habe dienen können, das Vorhandensein einer elektrischen Kraft zuerst zu beweisen. Und

doch war es diese kleine Messingnadel auf einer Stahlspitze, die wie eine Kompassnadel aussieht, mit deren Hilfe am Ende des 16. Jahrhunderts der englische Physiker William Gilbert die verschiedensten Gegenstände untersuchte, um festzustellen, welche Stoffe durch Reiben »elektrische Kraft« (vim electricam) besässen. Diese Kraft unterschied Gilbert von der Kraft des Magnetsteines, als deren Sitz er die Erde für einen grossen Magneten erklärte. So begründete dieser Gelehrte zugleich neben der Lehre von der Elektrizität auch die Lehre vom Erdmagnetismus, beide durch sein grossen Werk »De Magnete« (London 1600, Stettin 1628 und 1633, Frankfurt 1629).

F. M. F.

Musikalische Instrumente.

Klavierspiel zu Pferde. Die »Zeitschrift für Instrumentenbau« erzählt folgende interessante historische Reminiszenz: Der durch seine musiktheoretischen und musikgeschichtlichen Werke bekannte ehemalige Göttinger Musikdirektor J. N. Forkel (geb. 1749, gest. 1818) war nicht nur ein ausgezeichneter Klavierspieler, sondern auch ein grosser Freund des Reitens. Aber er ritt niemals anders als Schritt. Wenn dann seine Begleiter, ihn verlassend, in gestrecktem Galopp vorwärts ritten und wieder zu ihm zurückkehrten, fragte er: »Meine Herren, sind Sie nun weitergekommen als ich?« — »Wohl kaum«, lautete die naheliegende Antwort, und zugleich erfolgte die Entgegnung: »Aber was haben Sie denn in der Zeit gemacht?« — »Klavier gespielt.« — »Klavier gespielt? Wie das?« — Hierauf zog er eine sogenannte stumme Klaviatur von c, eis bis g hervor, deren Klaves zugleich dem Finger- und dem Federdruck unterlagen. »In dieser Weise«, fügte Forkel leise lächelnd hinzu, »tue ich vieles zu gleicher Zeit: ich mache mir eine gesunde Bewegung, erfreue mich an der Natur, beobachte das Wetter und übe mich bald mit dieser, bald mit jener Hand.«

Technische Schulen.

Stand der gewerblichen Fortbildungsschulen in Preussen im Schuljahre 1904/05. Die Gesamtzahl der gewerblichen Fortbildungsschulen in Preussen belief sich im Winter 1904/05 nach dem Ministerialblatt der Handels- und Gewerbeverwaltung auf 1290, unter denen 1100 vom Staate Zuschuss erhalten. Insgesamt wurden 201 716 Schüler, darunter 27 222 freiwillige, die andern zwangspflichtig unterrichtet. Neben diesen Schulen bestehen 17 Fachschulen für das Maschinenbau und die Metallindustrie, 22 für das Baugewerbe, 26 für das Handwerk und Kunstgewerbe, 13 für die Textilindustrie und endlich eine Reihe Webereilehrstätten. Die Fachschulen wurden von insgesamt 25 252 Schülern besucht. Die kaufmännischen Fortbildungsschulen umfassten 290, darunter in 137 staatlich unterstützten Anstalten 22 603 besuchspflichtige und 9067 freiwillige Schüler. Die 428 von Innungen und Vereinen unterhaltenen Fachschulen beherbergten 28 043 Schüler. Der Unterricht an allen diesen Anstalten lag in den Händen von insgesamt 13 037 Lehrern, unter denen 1207 dem Handwerkerstande, 147 dem Kaufmannsberufe, 931 sonstigen Berufen angehören.

(Soz. Praxis.)

Wasserversorgung.

Die zentralen Wasserleitungen in Preussen im Jahre 1903. Der die »zentralen Wasserleitungen« behandelnde Teil des von der Medizinalabteilung des Ministeriums bearbeiteten und 1905 veröffentlichten Berichtes über das »Gesundheitswesen des Preussischen Staates im Jahre 1903« hebt in seiner Einleitung das wachsende Bestreben der Gemeinden hervor, sich einwandsfreie Wasserversorgungen durch Erbohren von tiefem Grundwasser zu verschaffen und durch solches auch bislang benutztes Oberflächenwasser zu ersetzen. Wesentlich wäre dieser Erfolg dadurch erleichert, dass durch zweckmässige Enteisungsverfahren auch die Benutzung von eisenhaltigem Grundwasser, dessen Verwendung noch vor kurzem unmöglich gewesen, anstandslos erfolgen könnte. Auch in bereits bestehende Werke hätte man im Jahre 1903 mehrfach solche Enteisungsanlagen eingeschaltet.

Nach der in dem Berichte mitgeteilten Tabelle sind in diesem Jahre 181 Zentralanlagen (davon 32 für Grundwasser, 72 für Quellwasser und 77 unbestimmt) neu angelegt, sowie 28 Erweiterungsanlagen, 11 Enteisungsanlagen und 37 kleinere Leitungen entstanden. Von diesen 257 Ausführungen entfällt keine auf die Regierungsbezirke Köslin, Posen, Lüneburg und Stade, und von den 181 Neuanlagen keine auf die Regierungsbezirke Stettin, Stralsund, Hannover, Aurich und Arnsberg. Je eine von letzteren fällt auf die Regierungsbezirke Danzig, Berlin, Potsdam, Oppeln und Osnabrück, je zwei auf Marienwerder, Frankfurt a. O., Bromberg, Breslau, Liegnitz, Magdeburg, Hildesheim, Schleswig und Münster und je drei auf Gumbinnen, Merseburg, Minden, Aachen und Sigmaringen. Von den übrigen 142 Neuanlagen entfallen 54 auf den Regierungsbezirk Wiesbaden, 38 auf Kassel, 18 auf Tier, 13 auf Cöln, 8 auf Koblenz, 6 auf Erfurt und 5 auf Königsberg.

BÜCHERSCHAU

Gartenbesitzer und Blumenfreunde wird es interessieren, dass ein neues Katalog-Gartenbuch von M. Peterseims Blumengärtnereien in Erfurt erschienen ist. Es wird eingeleitet mit den Worten:

»Wir pflanzen den Baum
Für künft'ges Geschlecht.«
Cicero.

Das Katalog-Gartenbuch wird — man wende sich direkt an die Gärtnereien Peterseim — kostenlos versandt.

Digitized by Google

Ersparnisse erzielt. Gute Sattdampf-Lokomobilen mit Kondensation brauchen nur noch ca. 0,78 kg für die Bremspferdekraft.

In der Dampfüberhitzung erkannte jedoch der Maschinenbau ein neues, äusserst wirksames Mittel zur Verminderung der Verluste in der Dampfmaschine. Die Heissdampf-Lokomobilen von R. Wolf, Magdeburg-Buckau insbesondere erweckten durch ihre ausserordentlich wirtschaftlichen Ergebnisse berechtigtes Interesse und lenkten den Lokomobilbau in neue aussichtsreiche Bahnen. Eigenart der Heissdampf-Lokomobilen ist die den besonderen Erfordernissen hoher Dampftemperaturen angepasste Durchbildung aller Einzelheiten, insbesondere die Verwendung einer vollständig entlasteten Steuerung, welche im Gegensatz zu den aus dem Sattdampf-Lokomobilbau entnommenen Konstruktionen die Ausnutzung von Dampftemperaturen über 300° ohne Regulierung der letzteren möglich macht, so dass sich wirtschaftlichster und zugleich einfachster und zuverlässigster Betrieb ergibt. Bemerkenswert ist ferner der hinsichtlich der Gesamtwärmeausnutzung unerreicht günstige direkte Zusammenbau von Kessel, Ueberhitzer und Maschine, welcher Verluste nach Möglichkeit ausschliesst. Hierdurch erklärt sich der von Professor J. Josse an einer 50 PS. Wolfschen Lokomobile festgestellte Kohlenverbrauch von nur 0,567 kg für die Nutzpferdekraft, ein Ergebnis, welches von den grössten und besten Dampfkraftanlagen nicht übertroffen wird.

Ausser durch den geringen Brennstoffverbrauch wird die Rentabilität des Lokomobil-Betriebes sehr günstig beeinflusst durch die Einheitlichkeit der Gesamtanlage, den geringen Raumbedarf und die geringen Gebäudekosten, durch die einfache Aufstellung, leichte Auswechslung und direkte Wiederverwendbarkeit der Lokomobile.

Eisenbahnwesen.

Im Verein für Eisenbahnkunde sprach am 12. Dezember Herr Regierungsbaumeister Harprecht über mechanische Lokomotivbekohlungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Anlage auf dem Bahnhof Grunewald und über die Staubabsaugungsanlage daselbst. Auf grossen Lokomotivstationen hat sich die alte Art der Kohlenversorgung, wobei die Kohle in Körben durch Arbeiter in die Tender oder die Kohlenkästen der Lokomotiven geschüttet wird, oft als nicht genügend leistungsfähig erwiesen, und man ist daher an vielen Stellen, um an Zeit und auch an Kosten zu sparen, zu mechanischen Bekohlungsanlagen übergegangen. In Amerika pflegt man die aus den Eisenbahnwagen abgestürzte Kohle durch Becherwerke in Hochbehälter zu befördern, um sie hier in grossen Mengen aufzuspeichern und dann durch Schüttrinnen in die Lokomotivtender abfallen zu lassen. In Deutschland neigt man wegen der beträchtlichen Kosten der Hochbehälter neuerdings mehr einer Anordnung zu, bei der über einem zu ebener Erde liegenden Kohlenlager, einem Kohlenwagengleis und einem Lokomotivgleis ein auf Rädern und Schienen ruhender Bockkran läuft, der mittels Greifers die Kohlen vom Lagerplatz oder unmittelbar aus den Wagen in die Tender befördert. Solche Anlagen befinden sich auf den Bahnhöfen Mannheim, Niederschöneweide, Wahren und Frankfurt a. M. Auch in Amerika verwendet man in neuerer Zeit in ähnlicher Weise fahrbare Drehkräne zur Lokomotivbekohlung. Hierauf schilderte Redner die älteren mechanischen Bekohlungsvorrichtungen nach dem Huntschen System auf den Bahnhöfen Saarbrücken, Antwerpen und München und ging dann ausführlicher auf die neue Anlage mit kleinem Hochbehälter auf dem Bahnhof Grunewald ein. Zum Schluss folgte eine interessante Beschreibung der auf dem Prinzip der Vakuumreinigung beruhenden Entstaubungsanlage für Eisenbahnabteile, die seit einem Jahre auf dem zuletzt genannten Bahnhof in Benutzung ist.

Elektrotechnik.

Ueber die Zukunft der Elektrizität. In der Wochenschrift »English Mechanic« bespricht ein englischer Ingenieur die Zukunft der Elektrizität, der Telegraphie und Telephonie, Kraftübertragung, Beleuchtung, Transportwesen und Elektrochemie. Er glaubt, dass nur die Benutzung der Elektrizität als Zugkraft noch weitgehender Verbesserungen fähig sei, und dass hier noch ein unermessliches Feld für die Zukunft sich den Elektrotechnikern darbiete. Innerhalb des nächsten Vierteljahrhunderts werden fast alle Dampfbahnen in elektrische umgewandelt sein. Von der direkten Erzeugung von Elektrizität aus Kohle hält er, trotz ihrer theoretischen Möglichkeit, nicht viel, oder, besser gesagt, nichts, und die von Tesla angestrebte Uebertragung elektrischer Kraft ohne Drahtleitung hält er für eine Fata morgana, die sich nie erreichen lassen wird.

Aber auch die elektrische Beleuchtung hält er für in hohem Grade verbesserungsfähig; die bisherige Umformung elektrischer Energie in Licht ist unwirtschaftlich. Nur 4 pCt. der Energie, also der fünfundzwanzigste Teil, wird in Licht verwandelt, der Rest verschwendet sich in Wärme, und es sei gar nicht einzusehen, warum nicht alle 100 pCt. in Licht sollen umgesetzt werden können.

Was die Elektrochemie betrifft, so habe sie in einigen Ländern grossen Aufschwung erfahren, und es lässt sich betreffs ihrer weiteren Entwicklung noch viel hoffen, jedoch nichts bestimmtes sagen.

Für vollständig abgeschlossen hält der englische Fachmann die Entwicklung der Telegraphie. Die drahtlose Telegraphie wird wohl, schon wegen ihrer Indiskretion und wegen ihrer immerhin geringeren Zuverlässigkeit, niemals das alte System der Drahttelegraphie überholen und etwa beseitigen. Es ist immerhin möglich, dass sie, falls sie erst einmal aus dem Gebiete des Experimentierens herausgetreten sein wird, den Verkehr eines Schiffes mit andern Schiffen und mit dem Festlande wird unterhalten können, und wird ganz bestimmt in nicht allzu ferner Zeit jedes Seeschiff mit dem Apparat für drahtlose Telegraphie ausgestattet sein. Man hatte immer gesagt, das 19. Jahrhundert sei das des Dampfes und das zwanzigste das der Elektrizität; aber schon am Schlusse des 19. Jahrhunderts war die Entwicklung der Elektrizität so weit gediehen, dass sich viel mehr wohl kaum erwarten lässt.

Was von der Telegraphie gilt, gilt auch vom Telephon. Wesentlich werden wohl die Verbesserungen nicht sein, die noch zu erwarten sind, und vollständig verdrängt wird das heutige System von einem kommenden auch nicht werden. Eine Verbesserung des Telephons wird schon darin liegen, wenn man auf unbeschränkte Fernen wird telephonieren können, auch über das Weltmeer. Fraglich ist, ob die Art der Erzeugung und Uebertragung von Elektrizität wird wesentlich verbessert werden können. Die Motoren, Dynamos und Empfänger erscheinen praktisch vollkommen, ein besserer Leiter für Elektrizität als Kupfer wird wohl schwerlich gefunden werden, ein grosser Verlust an Kraft bei Uebertragung von Elektrizität wird immer eintreten, und immer wird dieser Verlust um so grösser sein, je grösser die Entfernung ist. Das sind physikalische Gesetze, über die der Mensch niemals hinauskommen wird, mag es auch möglich sein, theoretisch elektrische Kraft beliebig weit zu übertragen.

Allzuviel bleibt der Zukunft auf elektrischem Gebiete nicht vorbehalten, in den wenigen Jahrzehnten der bisherigen Entwicklung ist der Mensch schon so weit gekommen, dass innerhalb der von der Natur gesteckten, unverrückbaren Grenzen sehr viel nicht mehr für ihn zu tun bleibt.

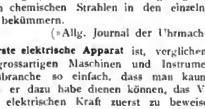
Die Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Augen ist oft verdächtigt worden, und es darf darum nicht wundernehmen, dass die elektrotechnischen Fachzeitschriften sich in dieser Hinsicht auch mit medizinischen Erörterungen befassen, um solche Vorwürfe auf das rechte Mass zurückzuführen. Neuerdings ist die Behauptung von dem schädlichen Einfluss des elektrischen Lichtes wieder einmal mit besonderer Kraft in Umlauf gesetzt worden, und der Londoner »Electrician« zieht dagegen mit einer gründlichen Untersuchung zu Felde. Wahrscheinlich sendet jede Lichtquelle, die Sonne ebenso wie jede künstliche Lampe, eine kleine Menge von Strahlen aus, die unter gewissen Umständen schädlich sein können. Dennoch ist der überwiegende Teil der Strahlen jeder Lichtart für den menschlichen Organismus wohltätig. Kein Arzt wird leugnen, dass ein schlecht er-

Digitized by Google

heller Raum dem Auge weniger zuträglich ist als ein hell erleuchteter. Ferner wird zugegeben, dass eine künstliche Beleuchtung um so besser ist, je mehr sie sich in der Zusammensetzung ihrer Strahlen dem Tageslicht nähert. Fälle, in denen eine Verschlechterung der Sehkraft vermeintlich dem elektrischen Licht zugeschoben worden ist, sind nach dem Urteil von ärztlichen Fachleuten immer aus andern Gründen zu erklären. Der schädliche Bestandteil des Lichtes beruht, soweit das Auge in Betracht kommt, auf den chemischen Strahlen, und die Verfechter des elektrischen Lichtes treten dafür ein, dass dies einen geringeren Betrag an solchen enthält als beispielsweise das Gasglühlicht. Ausserdem verdirbt, wie allerdings jeder weiss, eine Gaslampe die umgebende Luft in höherem Grade als eine elektrische, und diese Wirkung wird auch von Aerzten als weit gefährlicher für die Augen bezeichnet als die Beimischung chemischer Strahlen. Man sollte freilich meinen, dass diese Behauptung nur mittelbar gerechtfertigt sein kann, da eine schlechte Zimmerluft das Allgemeinbefinden und damit schliesslich auch die Sehkraft beeinträchtigt. Darin werden sicher alle Aerzte übereinstimmen, dass es vorläufig noch weit mehr darauf ankommt, überall in künstlich erleuchteten Räumen für eine möglichst gute Ventilation zu sorgen, als sich um das geringe Mehr oder Weniger an chemischen Strahlen in den einzelnen Lichtquellen zu bekümmern.

(»Allg. Journal der Uhrmacherkunst«.)

Der erste elektrische Apparat ist, verglichen mit den heutigen grossartigen Maschinen und Instrumenten der Elektrizitätsbranche so einfach, dass man kaum glauben kann, dass er dazu habe dienen können, das Vorhandensein einer elektrischen Kraft zuerst zu beweisen. Und



doch war es diese kleine Messingnadel auf einer Stahlspitze, die wie eine Kompassnadel aussieht, mit deren Hilfe am Ende des 16. Jahrhunderts der englische Physiker William Gilbert die verschiedensten Gegenstände untersuchte, um festzustellen, welche Stoffe durch Reiben »elektrische Kraft« (vim electricam) besässen. Diese Kraft unterschied Gilbert von der Kraft des Magnetsteines, als deren Sitz er die Erde für einen grossen Magneten erklärte. So begründete dieser Gelehrte zugleich neben der Lehre von der Elektrizität auch die Lehre vom Erdmagnetismus, beide durch sein grossen Werk »De Magnete« (London 1600, Stettin 1628 und 1633, Frankfurt 1629).

F. M. F.

Musikalische Instrumente.

Klavierspiel zu Pferde. Die »Zeitschrift für Instrumentenbau« erzählt folgende interessante historische Reminiszenz: Der durch seine musiktheoretischen und musikgeschichtlichen Werke bekannte ehemalige Göttinger Musikdirektor J. N. Forkel (geb. 1749, gest. 1818) war nicht nur ein ausgezeichneter Klavierspieler, sondern auch ein grosser Freund des Reitens. Aber er ritt niemals anders als Schritt. Wenn dann seine Begleiter, ihn verlassend, in gestrecktem Galopp vorwärts ritten und wieder zu ihm zurückkehrten, fragte er: »Meine Herren, sind Sie nun weitergekommen als ich?« — »Wohl kaum«, lautete die naheliegende Antwort, und zugleich erfolgte die Entgegnung: »Aber was haben Sie denn in der Zeit gemacht?« — »Klavier gespielt.« — »Klavier gespielt? Wie das?« — Hierauf zog er eine sogenannte stumme Klaviatur von *c, cis* bis *g* hervor, deren Klaves zugleich dem Finger- und dem Federdruck unterlagen. »In dieser Weise«, fügte Forkel leise lächelnd hinzu, »tue ich vieles zu gleicher Zeit: ich mache mir eine gesunde Bewegung, erfreue mich an der Natur, beobachte das Wetter und übe mich bald mit dieser, bald mit jener Hand.«

Technische Schulen.

Stand der gewerblichen Fortbildungsschulen in Preussen im Schuljahre 1904 05. Die Gesamtzahl der gewerblichen Fortbildungsschulen in Preussen belief sich im Winter 1904 05 nach dem Ministerialblatt der Handels- und Gewerbeverwaltung auf 1290, unter denen 1100 vom Staate Zuschuss erhalten. Insgesamt wurden 201 716 Schüler, darunter 27 222 freiwillige, die andern zwangspflichtig unterrichtet. Neben diesen Schulen bestehen 17 Fachschulen für den Maschinenbau und die Metallindustrie, 22 für das Baugewerbe, 26 für das Handwerk und Kunstgewerbe, 13 für die Textilindustrie und endlich eine Reihe Webereilehrstätten. Die Fachschulen wurden von insgesamt 25 252 Schülern besucht. Die kaufmännischen Fortbildungsschulen umfassten 290, darunter in 137 staatlich unterstützten Anstalten 22 603 besuchspflichtige und 9067 freiwillige Schüler. Die 428 von Innungen und Vereinen unterhaltenen Fachschulen beherbergten 28 043 Schüler. Der Unterricht an allen diesen Anstalten lag in den Händen von insgesamt 13 037 Lehrern, unter denen 1207 dem Handwerkerstande, 147 dem Kaufmannsberufe, 931 sonstigen Berufen angehören.

(Soz. Praxis.)

Wasserversorgung.

Die zentralen Wasserleitungen in Preussen im Jahre 1903. Der die »zentralen Wasserleitungen« behandelnde Teil des von der Medizinalabteilung des Ministeriums bearbeiteten und 1905 veröffentlichten Berichtes über das »Gesundheitswesen des Preussischen Staates im Jahre 1903« hebt in seiner Einleitung das wachsende Bestreben der Gemeinden hervor, sich einwandsfreie Wasserversorgungen durch Erbohren von tiefem Grundwasser zu verschaffen und durch solches auch bislang benutztes Oberflächenwasser zu ersetzen. Wesentlich wäre dieser Erfolg dadurch erleichtert, dass durch zweckmässige Enteisenungsverfahren auch die Benutzung von eisenhaltigem Grundwasser, dessen Verwendung noch vor kurzem unmöglich gewesen, anstandslos erfolgen könnte. Auch in bereits bestehende Werke hätte man im Jahre 1903 mehrfach solche Enteisenungsanlagen eingeschaltet.

Nach der in dem Berichte mitgeteilten Tabelle sind in diesem Jahre 181 Zentralanlagen (davon 32 für Grundwasser, 72 für Quellwasser und 77 unbestimmt) neu angelegt, sowie 28 Erweiterungsanlagen, 11 Enteisenungsanlagen und 37 kleinere Leitungen entstanden. Von diesen 257 Ausführungen entfällt keine auf die Regierungsbezirke Köslin, Posen, Lüneburg und Stade, und von den 181 Neuanlagen keine auf die Regierungsbezirke Stettin, Stralsund, Hannover, Aurich und Arnsberg. Je eine von letzteren fällt auf die Regierungsbezirke Danzig, Berlin, Potsdam, Oppeln und Osnabrück, je zwei auf Marienwerder, Frankfurt a. O., Bromberg, Breslau, Liegnitz, Magdeburg, Hildesheim, Schleswig und Münster und je drei auf Gumbinnen, Merseburg, Minden, Aachen und Sigmaringen. Von den übrigen 142 Neuanlagen entfallen 54 auf den Regierungsbezirk Wiesbaden, 38 auf Kassel, 18 auf Trier, 13 auf Cöln, 8 auf Koblenz, 6 auf Erfurt und 5 auf Königsberg.

BÜCHERSCHAU

Gartenbesitzer und Blumenfreunde wird es interessieren, dass ein neues Katalog-Gartenbuch von M. Peterseims Blumengärtnereien in Erfurt erschienen ist. Es wird eingeleitet mit den Worten:

»Wir pflanzen den Baum
Für künftiges Geschlecht.«
Cicero.

Das Katalog-Gartenbuch wird — man wende sich direkt an die Gärtnereien Peterseim — kostenlos versandt.

Digitized by Google

Brockhaus' Jubiläums-Geschenk an das deutsche Volk kann man das erste Heft des Kleinen Konversations-Lexikons nennen, das zur Feier des 100 jährigen Bestehens der Firma ausgegeben worden ist. — Eine köstliche Festgabe, ein Meisterwerk in Text und Abbildungen und Karten, ein unentbehrlicher Hausschatz für jeden Gebildeten. Es erscheint in 66 wöchentlichen Heften zu dem geringen Preise von je 30 Pf., ist also jeder Börse erreichbar. Das erste Heft enthält 32 Seiten Text und 2 Seiten Textbeilagen, ein reizendes Aquarell einer südwestafrikanischen Landschaft, eine Karte von Brandenburg und Sachsen, die — ein neuer Gedanke — auf der Rückseite Gebirge, Niederungen, Häuser und Kunstbauten des betreffenden Gebietes enthält, und eine Tafel mit Automobilen, vom alten Dampfwagen bis zu des Kaisers elegantem Töff-Töff. Wir können nur sagen: Gehet hin und kaufet; niemand wird in der Wohnung und im Kontor, in der Arbeitsstube und im Vereinslokal den Kleinen Brockhaus, den fixen, findigen Berater und Freund, vermissen wollen

Kunstgeschichte. Bearbeitet von Dr. Max Schmid, Professor der Kunstgeschichte an der Königl. Techn. Hochschule zu Aachen, nebst einem kurzen Abriss der Geschichte der Musik und Oper von Dr. Clarence Sherwood. Ein Band von 850 Seiten Text mit 411 Abbildungen und 10 Tafeln in feinstem Farbendruck. Erscheint in 20 Lieferungen à 30 Pf. Auch komplett in feinen Leinenband gebunden zum Preise von 7 Mk. 50 Pf. zu beziehen.

Heft 7 bis 12 des Werkes sind uns zugegangen. Auch der Inhalt dieser Hefte zeichnet sich durch Klarheit in der Darbietung und Veranschaulichung des an und für sich spröden Stoffes aus und rechtfertigt unsere bereits früher gegebene warme Empfehlung des Werkes in vollem Umfange. Kommt, doch die Herausgabe dieser billigen, schön ausgestatteten und mustergültig abgefassten Kunstgeschichte einem in weitesten Kreisen empfundenen Bedürfnis entgegen. Die Hefte 7 bis 12 bringen uns die Schilderung der Architektur, Malerei und Skulptur des Mittelalters und der Neuzeit, und zwar von der Karolingischen Kunst bis Michelangelo in vortrefflicher, knapper Darstellung, mit Beigabe einer ungemein grossen Zahl vorzüglicher Illustrationen im Text und 4 Tafeln in Schwarz- und Farbendruck: Kathedrale von Rheims, — Dreipfeilersaal des Marienburger Schlosses, — Dom von Florenz, Südseite — und Raffaels Schule von Athen.

Die Verlagshandlung J. Neumann in Neudamm sendet jedem, der sich über das schöne und so wohlfeile Werk informieren will, die reich ausgestattete erste Lieferung gratis und portofrei zu.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 4. Januar 1906 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Theodor Auerbach, Rentier, Berlin W., Charlottenstrasse 59.

2. Herr Heinrich Schaumer, Architekt, Berlin NW., Alt-Moabit 120.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Gustav Quantmeyer, Kaufmann, Lützowstrasse 99.

2. Herr Wallis von Fritsche, Ingenieur, W. 50, Pragerstrasse 12.

3. Herr Max Bohm, Ingenieur, Charlottenburg, Berlinerstrasse 76.

4. Herr Carl Krauthammer, Fabrikbesitzer, Flensburgerstrasse 3.

5. Herr Konsul Walter Wensky, W. 50, Pragerstrasse 16.

6. Herr Hermann Weiss, Bautischlerei, Schöneberg, Tempelhoferstr. 18 b.

7. Herr Dipl.-Ingenieur und Patentanwalt Dr. B. Oettinger, N.W., Calvinstr. 4.

Geschäftliches.

Starkstrom-Blitzableiter. Als die gebräuchlichsten Apparate zum Schutz elektrischer Anlagen gegen Entladungen atmosphärischer Elektrizität sind die Hörner-Blitzableiter der Siemens-Schuckert-Werke allgemein bekannt. Es wird daher unsere Leser interessieren, die neusten Hörner-Blitzableiterkonstruktionen kennen zu lernen, wie sie in dem unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblatt No. 50 der genannten Firma dargestellt sind. Wir verfehlen nicht, hierauf und auf die in demselben Nachrichtenblatt enthaltene Beschreibung von Spannungssicherungen besonders hinzuweisen.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Beilagen
finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VIII.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6192.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 3. **BERLIN, den 1. Februar 1906.** **Jahrgang 1906.**
68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Ballonphotographie. Mit 5 Abbildungen	41—46
Wer hat das Pulver erfunden?	42—45
Das Dampfautomobil. Mit 7 Abbildungen	46—50
Der Pfahlgraben — eine Telegraphenlinie in Germanien	50—52
Eine interessante Dampfkesselexplosion	52—54
Mit 6 Abbildungen	52—54
Unterwassersignale. Mit 6 Abbildungen	54—57
Ueber Infektionsherde, namentlich in der Grossstadt	57—58
Technisches Allerlei	59
Heilkunde — Physikalisches	
Zuschriften an die Redaktion	59—60
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	60
Geschäftliches	60

Ballonphotographie.*)

Mit 5 Abbildungen.

Von all den verschiedenen Anwendungsarten der Lichtbildnerei ist die Ballonphotographie eine der ältesten, denn knapp zwanzig Jahre, nachdem Daguerre zuerst der Pariser Akademie der Wissenschaften von seiner Erfindung Mitteilung gemacht hatte, wurde schon die erste photographische Aufnahme aus einem Luftballon hergestellt. Die Verwendung des Luftballons im Rekognoszierungsdienste war allerdings auch damals schon bekannt. Bereits 1793 wurde durch den französischen Wohlfahrtsausschuss der Genie-Kapitän Coutelle

Die Mischabelhörner, aus 4400 m über dem Meeresspiegel aufgenommen.
Ballon-Aufnahme des Kapitäns Spelterini.

*) Vergl. auch No. 9 der »Welt der Technik« vom 1. Mai 1904.

Digitized by Google

mit der Errichtung eines Luftschiffer-Instituts beauftragt, das zu Meudon bei Paris ins Leben trat. Diese Kompagnie fand bereits im folgenden Jahre Verwendung bei der Belagerung von Maubeuge durch die Oesterreicher und 1795 bei der vor Mainz lagernden Rhein-Mosel-Armee. Die 1812 von den Russen und 1849 von den Oesterreichern im Kriege verwendeten Ballons hatten den Zweck, Bomben auf den Feind zu werfen, was aber misslang.

Nach alle dem war es erklärlich, dass man sich auch bemühte, die Photographie für die Zwecke der Luftschiffahrt nutzbar zu machen. Napoleon versuchte 1859 in der Schlacht bei Solferino, die österreichischen Stellungen durch den Luftschiffer Godard und den Photographen Nadar rekognoszieren

Zürich mit dem Einfluss der Limmat in den Zürcher See, aus 320 m über der Stadt aufgenommen. Ballon-Aufnahme des Kapitäns Spelterini.

Wer hat das Pulver erfunden?

Ich hatte als Knabe es stets als kränkenden Vorwurf empfunden, wenn mir mein Klassenlehrer, häufiger als notwendig war, erklärte: »Sie haben auch nicht das Pulver erfunden«. Trotz aller sonstiger Bescheidenheit stand, schon aus Opposition gegen den Lehrer, bei mir fest, die geistige Prädestination wäre bei mir vorhanden, und ich hätte es ganz gut erfinden können, wenn mir nicht ein anderer zuvorgekommen wäre. Was Konstantin Anklitzer, mit seinem Klosternamen auch Berthold Schwarz geheissen, in seines Herzens Einfalt gefunden haben soll, hätte ein anderer auch gefunden, und übrigens: hatte er denn das Pulver erfunden? Ich hätte ganz keck meinen Lehrer fragen können: »ja, wissen Sie denn überhaupt, wer das Pulver erfunden hat«, und ich glaube, seine Schulweisheit hätte damit ihr Ende erreicht. Jahrhunderte hindurch galt in Deutschland Berthold Schwarz, ein Franziskanermönch in Freiburg i. B., als der Erfinder und lange Zeit erzählte man sich die schreckliche Mär, dass er mit dem Teufel einen Pakt geschlossen und mit seiner ewigen Seligkeit das Geheimnis erkauft habe, was allerdings die Menschen nicht hinderte, von seinem Mittel, trotz seines Höllenursprungs, bald recht ausgiebigen Gebrauch zu machen. Es wurden aber auch Zweifel rege, ob wirklich Berthold Schwarz die Welt mit dem Schiesspulver beglückt habe, und man begann in dem Wuste alter Chroniken und noch älterer Ueberlieferungen zu suchen, und das heutige Endergebnis aller Forschung ist: Wer das Pulver erfunden hat, weiss man nicht; sicher ist, dass zu den vielen Leuten, die es nicht erfunden haben, auch Berthold Schwarz gehört; er mag vielleicht eine pulverähnliche Mischung hergestellt haben, unzweifelhaft haben aber die Engländer schon 100 Jahre vor ihm ein Gemenge aus Salpeter, Holzkohle und Schwefel erzeugt, mit dem sie eine Detonation hervorriefen. Gegenstände auf weite Entfernungen schleuderten, und das Roger Bacon schon 1220 erfunden haben soll. Aber auch diesem wird der Erfinderkranz vom Haupt gerissen, und man nimmt als fast sicher an, dass in Ostindien und in China schon in vorchristlicher Zeit das Pulver bekannt war, dass im 7. Jahrhundert n. Chr. die Araber es kennen lernten, die es nach Europa brachten, und dass das »griechische Feuer«, dessen sich die Byzantiner zu wiederholten Malen mit Erfolg bedienten, um Konstantinopel vor dem Ansturm der Barbaren zu schützen, das auch unter dem Wasser gebrannt haben soll und heute vollständig unbekannt ist, mit dem Pulver der alten Asiaten in irgend einem Zusammenhang stand.

Ich sage als »fast sicher«, denn geschlossen sind die Akten hierüber noch lange nicht und eben jetzt erschien in den »Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften« ein interessanter Artikel von Paul Diergart unter dem Titel: »Neue geschichtlich-technische Erörterungen zur Schiesspulverfrage im alten Indien auf Grund literarischer Belege«, welcher einen Briefwechsel zwischen Professor

Digitized by Google

zu lassen, wobei es letzterem gelang, die eingangs erwähnte Ballonaufnahme zu machen. Aehnliche Versuche wurden im amerikanischen Bürgerkriege mit gutem Erfolge unternommen. Die Anstrengungen der Pariser, im Kriege von 1870-1871 die Ballon-

den meisten Armeen, auch in der deutschen, der Ballonphotographie erhöhte Beachtung geschenkt, denn besonders für die militärischen Hilfswissenschaften, die Topographie und Geographie, haben photographische Aufnahmen des Terrains aus der

Zürich, aus 1000 m über der Stadt aufgenommen.
Ballon-Aufnahme des Kapitäns Spelterini.

photographie gegen die deutsche Zernierungsarmee nutzbar zu machen, waren ohne Erfolg, dagegen gelang es, Briefe und sogar Personen (Gambetta) über die Köpfe der Belagerer hinweg ins Innere Frankreichs zu befördern. Seitdem hat man in

Vogelschau grossen praktischen Wert. Der Engländer Shadbolt hat zuerst bemerkenswerte Aufnahmen vom Ballon aus in 900 m Höhe gemacht, die alle Einzelheiten der Bodengestaltung und die darauf befindlichen Gebäude unterscheiden

---

Dr. Gustav Oppert-Berlin und Oscar Guttmann-London über dieses Thema enthält. Dr. Gustav Oppert war von 1872 bis 1894 Sanskritprofessor am Presidency-College und der Universität in Madras sowie Telugu »Translator to Government« und dusiert jetzt an der Berliner Universität. Neben seinen philologischen und archäologischen Studien scheint Herr Dr. Oppert sich speziell um altindische Waffenkunde bemüht zu haben, denn schon im Jahre 1880 war ein Buch von ihm: »Ueber die Waffen der alten Inder mit besonderem Bezug auf Schiesspulver und Feuerwaffen« (Madras-London) in englischer Sprache erschienen, in welchem er die Erfindung des Schiesspulvers für die alten Inder in Anspruch nahm. Das wollte aber Herr Oscar Guttmann, Ingenieur und Chemiker in London, der im Jahre 1895 ein Buch über »Die Industrie der Explosivstoffe« herausgegeben hatte, nicht gelten lassen und es entspann sich zwischen beiden Herren ein interessanter Streit, indem Herr Guttmann in der »Zeitschrift für angewandte Chemie« zur Geschichte des Schiesspulvers in einem Artikel: »Das älteste Dokument zur Geschichte des Schiesspulvers« Stellung nahm und zum Ergebnis gelangte, dass die Erkennung der treibenden Kraft von schiesspulverähnlichen Mischungen zwischen den Jahren 1313 und 1375 erfolgt sein müsse. Speziell zur Schiesspulverfrage in alten Indien meint er: eine von Prof. Oppert zitierte Stelle in den Gentoo-Gesetzen Indiens werde nach richtiger Uebersetzung wertlos, die von diesem Gelehrten aus der Sukranîti gebrachte Beschreibung von Gewehren sowie der Zusammensetzung und Herstellung von Schiesspulver wäre offenbar viel jüngeren Datums, als dieser annimmt; die Abschrift, die Prof. Oppert zur Verfügung stand, — das Original ist längst verloren gegangen, — sei 200 Jahre alt gewesen, und ein sehr gelehrter Inder, Prophulla Chandra Ray, verneine entschieden, dass den Indern im 14. Jahrhundert das Pulver auch nur bekannt gewesen sei.

Herr Diergart führte eine weitere Aussprache herbei. Oppert berief sich auf Gewährsmänner, denen Guttmann die seinigen entgegensetzte, besonders den schon erwähnten Hindu Ray, der sich äusserte: »Ich bin Hindu, und es wäre mir sehr lieb, wenn wir die Erfindung gemacht hätten, es ist aber nicht so.« Den Oppertschen Bezugnahmen auf literarische Quellen setzte Guttmann entgegen, dass die alten Inder, den Chinesen gleich, Feuerwerk kannten, das sie aus Holzkohle, Schwefel und andern Materiale herstellten, mit dem sie wohl Feuer und Rauch erzeugten, das aber nicht durch die zerstörende noch durch die treibende Wirkung der Explosion zur Geltung kam.

Hierauf unterzog sich Dr. Oppert der Mühe, die für die Schiesspulverfrage im alten Indien in Betracht kommenden Belege neu herauszusuchen und behauptete unter anderm, dass schon in den alten indischen Epen von »feurigen Waffen« die Rede sei, die sowohl von den Göttern, wie von den Heroen gehandhabt wurden.

In dem uralten Epos Mahâbhârata heiss: es: »Und die

Digitized by Google

lassen. Gaston Tissandier in Paris hat dann mit demselben guten Erfolge die Versuche fortgesetzt, und heute bringt man der Ballonphotographie in wissenschaftlichen und militärischen Kreisen allgemein grosses Interesse entgegen. Allerdings bietet die Herstellung guter photographischer Aufnahmen vom Ballon aus mancherlei Schwierigkeiten. Der Ballon befindet sich selbst bei ruhigem Wetter fast in ständiger Bewegung nach oben und unten, der Ballon dreht sich, und dabei gilt es, den richtigen Moment der Aufnahme abzupassen. Dank der grossen Fortschritte, welche die Photographie in letzter Zeit gemacht hat, gelingt es trotzdem mit ziemlicher Sicherheit, gute Aufnahmen zu erzielen, so dass es erklärlich ist, wenn sich die wagemutigen Forscher immer neue, schwierigere Aufgaben stellen und mit Hilfe der Ballonphotographie Gegenden zu erforschen suchen, die bisher noch keines Sterblichen Auge gesehen.

Jerichow. Ballon-Aufnahme des Herrn Dr. Bröckelmann.

Die glänzendsten Leistungen auf diesem Gebiet hat in letzter Zeit unstreitig der Schweizer Kapitän Spelterini aufzuweisen, bei dessen Ballonfahrten über die Alpen die Kühnheit menschlichen Geistes und die photographischen Leistungen in gleichem Masse Bewunderung verdienen.

Spelterini, der bereits 537 Ballonfahrten glücklich und erfolgreich unternommen hat, zeigt uns in diesen Bildern die Wunderwelt der Alpen aus den Wolken. Der Beschauer hat einen Einblick in ihre einsamen Gipfel, ihre Spalten, Firnen, Schneefelder und Gletscher aus geringster Entfernung und eine gleichsam andachtsvolle feierliche Stimmung bemächtigt sich seiner. Es ist kaum möglich, diese Bilder in ihrer ganzen Schönheit zu beschreiben; man muss sie selbst gesehen haben, um ihre Vollkommenheit würdigen und schätzen zu können. In feierlicher Ruhe liegt das gewaltige Alpenhochland im Diamantglanze der Mittagssonne. Sonnenbeschienene Wolken ziehen vor den Bergen einher und das Dunkel der Täler kontrastiert lebhaft gegen die sonnenbeschienenen Firnen, die hell im Neuschnee prangen.

Die Bilder des Kapitäns Spelterini, welche in der Berliner Urania gegenwärtig vorgeführt werden, sind

---

Stadt (Dvaravati) war an allen Stellen versehen mit Bannern, Gewölben, Truppen, Bastionen und gleichfalls mit Maschinen und Minierern.« Ein Kommentator dieses Epos, Nilakantha, der allerdings schon vor einigen Jahrhunderten lebte, erklärte nun diese Maschinen als solche, welche durch Pulver Steinkugeln und kleine Bleikugeln auswarfen. Ebenso wird geschildert, dass Lanka, eine Residenz auf Ceylon, wegen ihrer Tore und Maschinen schwer zugänglich sei; auch hier erklärt der Kommentator, dass diese Maschinen Kugeln auswarfen. Es wird nun weiter erzählt, der König sollte Walle und Schiessscharten herrichten lassen. Diese Schiessscharten sind — Nilakantha zufolge — die nach aussen hin zum Sehen dienenden kleinen Löcher auf der einen Seite in der Mauer, die zum Schutze der dortigen Besatzung dient, Löcher, durch welche die Kugeln der Feuerwaffen geworfen werden. Ebenso wird das auf dem Wagen Indras befindliche Tulaguda-Geschoss beschrieben »das Windbrüche, Orkane und das Getöse grosser Wolken hervorbringt«. Nilakantha erklärt: »Die Geschütze aber sind die in der Mlecchasprache als Nalabandhuka wohlbekannten Geschosse, welche durch die Gewalt von Pulver Steine, Kugeln usw. fortschleudern.« und es handelt sich darum, was bedeutet der Ausdruck Bandhuka in der Mlecchasprache? Diese letztere ist dem Brahmanen jede Sprache ausser dem Sanskrit, also jeder Indische Volksdialekt und jede ausserindische Sprache, sene Bandhuka ist eine Art Kletterstrauch, welcher in stachlicher Hülse eine harte, rundliche Kugel von der Grösse einer Flintenkugel als Samen hat, weshalb die Pflanze auch Kugelstrauch heisst. Sie ist in Indien, im indischen Archipel, wie überhaupt in den Tropen vorhanden und gedeiht in den verschiedenen indischen Landesteilen, wo sie auf Hecken wächst und auf Büschen sich rankt. Diese seltsame Bohne kam schon frühzeitig auf dem Land- wie auf dem Seeweg nach Arabien und wurde dort als Bonduk Hindi bekannt. Sie hat eine bläuliche Farbe, ist sehr hart und erinnert, worauf Dr. Oppert aufmerksam macht, an den in Deutschland gebräuchlichen Ausdruck »blaue Bohnen« für Kugel. Die Bohne, wie überhaupt die ganze Pflanze wird in der Medizin angewendet, und in Birma wird die Bohne als Substitut für Schwefel in der Zubereitung des Pulvers verwendet.

Nach dieser kleinen Bonduk-Bohne, die wahrscheinlich zuerst als Geschoss verwendet wurde, wurde später auch die Bleikugel, und dann das Geschütz aus dem sie geschossen wurde, benannt.

Dr. Oppert zeigt nun, dass in dem Kommentar Nilakanthas die Benutzung des Schiesspulvers, und zwar zu dem Zwecke, um damit Projektile zu schleudern, ausdrücklich erwähnt sei. Und hierbei handelt es sich natürlich nicht um die Zeit, zu der der Kommentator lebte, sondern um die Zeit, zu der das kommentierte Werk entstand. Nach mehrfachen Exkursionen auf das philologische Gebiet, führt Herr Dr. Oppert aus: »Nachweislich sind die meisten Entdeckungen des Altertums wie der Neuzeit zufällig gemacht worden. Ich brauche gar nicht so weit zurückzu-

Digitized by Google

in den Jahren 1898 bis 1904 aufgenommen worden. Zwei Bilder der ersten Reise, die von Zürich aus angetreten wurde, bringen wir hier im Abdruck. Das eine ist aus ca. 320 m Höhe über der Stadt aufgenommen; es zeigt uns den Ausläufer des Züricher Sees und den Einfluss der Limmat in den Züricher See. Es lässt auf der linken Seite der Limmat das Grossmünster deutlich aus der Masse der Gebäude hervortreten, ferner ist unten links am Flusse, zum Teil in den Fluss hineingebaut, das Rathaus zu erkennen. Rechts oben schneidet das Bild mit der neuen Tonhalle ab während rechts unten die Peterskirche deutlich sichtbar ist. Die Abbildung S. 43 zeigt uns Zürich schon aus einer Höhe von ca. 1000 m über der Stadt, also 1400 m über dem Meeresspiegel. Der Ballon ist inzwischen bereits eine beträchtliche Strecke weitergezogen, und schen wir hier in der geraden Strasse, die unten von links nach rechts läuft, die Hardstrasse. Der im Bogen nach links verlaufende Viadukt führt nach Winterthur, rechts das lange, flache Gebäude ist der Güterbahnhof, links ziemlich oben sieht man am Ende der Schienenstränge den Hauptbahnhof liegen; zwischen diesem und dem Viadukt nach Winterthur liegt das Industrie-Quartier der Stadt Zürich; oberhalb des Bahnhofs wird die Mündung der Limmat in den Züricher See sichtbar.

Landung eines Luftballons, von einem der Mitfahrer aufgenommen.

Eine zweite Fahrt, die in den Lichtbildern geschildert wird, ging vom Rigi aus. Auf ihr nahm Spelterini den Rigikulm, den Urner See, Genf und den Genfer See auf. Auf der dritten Fahrt passierte er die Diablerets und landete in Süd-Frankreich. Bei seiner nächsten Reise stieg er in Zermatt auf und nahm das Matterhorn, die Mont Rosa-gruppe und die Mischabelhörner auf. Ein Bild der Mischabelhörner geben wir im Abdruck. Der Ballon Stella schwebt bei dieser Aufnahme ca. 4400 m über dem Meeresspiegel. Links unten der spitze, helle Ausläufer ist der Feegletscher, ungefähr in der Mitte liegt der Hohbalen-Gletscher. Der links in der Mitte aus den weissen Wolken hervortretende dunkle Punkt ist die 4554 m hohe Domspitze. Auf dieser Reise wurde auch der Lago Maggiore passiert und erfolgte die Landung im Kanton Tessin auf rauhem Felsterrain. Hier musste Spelterini im Ballonkorb übernachten.

Einen ganz andern Charakter hat der nun folgende Teil des Spelterinischen Vortrages; er

---

gehen, sondern nenne nur zwei der bedeutsamsten, den von Luigi Galvani 1790 in Bologna zufällig entdeckten Galvanismus, und die sogenannten von Prof. W. K. Röntgen 1895 in Würzburg bei seinen wissenschaftlichen Experimenten beobachteten Röntgenstrahlen. Die Begabung des Entdeckers zeigt sich in der Erkenntnis der Wichtigkeit seiner Beobachtungen und in ihrer Anwendung bei weiteren Forschungen. Es ist eine unbegreifliche europäische Exzentrizität, auf die von Europäern nie gemachte Erfindung des Schiesspulvers solches Gewicht zu legen. Sie erforderte keine besondere geistige Ueberlegenheit und verdankte, wie schon bemerkt, aller Wahrscheinlichkeit nach dem Zufall ihre Entstehung, und dass sich dieser in einem von einer so intelligenten Bevölkerung bewohnten, mit allen Materialien zur Bereitung des Pulvers reichlich versehenen Lande wie Indien ereignen konnte, und sich meiner Ansicht nach ereignet hat, ist unleugbar. Ebensowenig, wie ich es mathematisch nachweisen kann, kann aber jemand beweisen, dass, was ich behaupte, nicht stattgefunden hat. Mathematisch beweisen lässt sich nicht alles, aber abstreiten lässt sich alles, was selbst Jünger der exakten Wissenschaften zugeben können. Herr Oscar Guttmann weiss ohne Zweifel, dass ein gelehrter Professor in Cambridge vor langen Jahren behauptete und auch bewies, dass Napoleon I. gar nicht existiert habe. . . . Wenn man bedenkt, was die Indier, zumeist die Brahmanen, auf den Gebieten der Philosophie, Mathematik, Astronomie, Grammatik und andern Wissenschaften geleistet haben, ist die ihnen ohne Grund abgesprochene Erfindung des Schiesspulvers von ganz minimaler Bedeutung; denn sie repräsentiert, wie schon hervorgehoben, eine an sich recht geringfügige Leistung, welche zudem für sie, die vorwiegend friedliebender Natur und politisch indifferent sind, nicht dieselbe Wichtigkeit wie für andere Völker hatte. Ein Volk, das die Operation des Augenkatarakts, des sogenannten grauen Stars, nachweisbar zuerst anwandte, bei dem die Inokulation der Blattern seit uralter Zeit besteht, dem wir das geistreichste Spiel, das Schachspiel, und auch unsere für die Arithmetik unentbehrliche Ziffer Null verdanken, braucht auf die von ihm gemachte Erfindung des Schiesspulvers sich nichts besonderes einzubilden, und tut es auch nicht. . . —

Wir müssen es natürlich dem Ermessen jedes Lesers überlassen, inwiefern diese Ausführungen auf ihn überzeugend zu wirken vermögen. Herr Paul Diergart meint, dass die Frage nach der Erfindung und der ersten technischen Verwendung des Schiesspulvers keineswegs als gelöst zu betrachten sei, jedoch hätten die genannten Herren Dr. Oppert und Guttmann die Frage ihrer Lösung ein gut Stück näher gebracht, und dafür sei ihnen Dank gesagt.

Um mit den Mitteln der Gegenwart diese immerhin wichtige Frage endgültig zu beantworten, wäre eine stärkere Beteiligung und Stellungnahme indologisch-sinologischer und arabischer, hauptsächlich aber fachtechnologischer Kreise erforderlich, und wäre es uns erwünscht, wenn wir mit vorgesagtem hierzu eine kleine Anregung gegeben hätten.

Dr. A. M.

Digitized by Google

handelt von zwei Fahrten, die derselbe in Aegypten ausführte, und die hier gewonnenen Bilder sind trotz der Monotonie der Wüste von hohem Reiz, auch über diesen liegt eine eigenartige Stimmung.

Gerade in letzter Zeit sind in Berlin zu wiederholten Malen ganz vorzügliche Aufnahmen vom Ballon aus gezeigt worden; um nur einige zu erwähnen, seien die Aufnahmen der Herren Hauptmann Haertel, Hauptmann Hildebrandt, Dr. Nass, Dr. Bröckelmann u. a. m. erwähnt.

Eine Aufnahme des letzteren Herrn, Jerichow darstellend, geben wir im Abdruck wieder. Interessant ist zu beobachten, wie scharf, fast strichmässig die Feldgrenzen auf diesem Bilde sichtbar werden. Jeder Baum, jeder Weg tritt markant hervor.

Ein ganz neues Feld ist also in der Ballonphotographie den Amateuren gegeben. Dass die Luftschiffahrt und damit die Ballonphotographie allgemein für weit gefahrvoller gehalten wird, als sie ist, liegt wohl zumeist daran, dass man zwar, wenn einmal eine Landung ungünstig verläuft, hierüber in allen Zeitungen Berichte findet, dass naturgemäss aber von den vielen glatt verlaufenen Landungen Notiz nicht genommen wird. Eine solche glatte Landung zeigt unsere letzte Abbildung. In den wenigen Augenblicken, die zwischen dem Aufreissen des Ballons und dem Entweichen des Gases aus dem weiten Risse liegen, hat einer der Mitfahrer den Korb verlassen, die Camera fertig machen und die Aufnahme vollziehen können.

Jedenfalls beweist auch die Statistik des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, dass bei Ballonfahrten weniger Unglück geschieht, als bei der Ausübung der meisten andern Sports. Die Teilnahme an Ballonfahrten selbst ist heute durch den deutschen Luftschifferverband sehr erleichtert und wesentlich verbilligt worden.

Natürlich erfordert die Ballon-Photographie eine besonders sorgfältige Ausrüstung. Von Spelerini wurde zu diesen Aufnahmen eine Goerz-Anschütz-Klapp-Camera im Format 13×18 mit Goerz-Doppel-Anastigmat benutzt. Uebrigens verwendet auch das Luftschiffer-Bataillon sowie der Berliner Verein für Luftschiffahrt gleichfalls die Goerz-Anschütz-Klapp-Camera. Für die Exposition, die ja stets nur Momentexposition sein kann, lassen sich feste Regeln nicht aufstellen; sie richtet sich natürlich nach den jeweiligen Lichtverhältnissen und der Bewegung der Gondel. Ein Stativ ist im Ballon nicht erforderlich, man macht in den meisten Fällen die Aufnahmen, indem man die Camera frei aus dem Ballon hält, auch hat man sie hin und wieder am Rande der Gondel auf einem sogenannten Gewehrkolben angebracht.

Die bisher gesammelten Erfahrungen haben jedenfalls gezeigt, dass die Ballonphotographie noch eine grosse Zukunft hat. Sie liefert höchst wertvolle Situationsplane, welche an Genauigkeit, Schärfe und Feinheit die besten mit der Hand gefertigten Grundrisse übertreffen, ein nicht mehr zu unterschätzendes Hilfsmittel im Kriege.

Auch für die Erweiterung unserer naturwissenschaftlichen Kenntnisse kann die Ballonphotographie — wie die Aufnahmen Spelterinis so treffend beweisen — vorzügliche Dienste leisten, denn mit Hilfe des Ballons ist es möglich, sonst unzugangliche Gegenden zu passieren und mit der photographischen Camera zu fixieren.

Das Dampfautomobil.

Von Oberstleutnant z. D. Herzog. Mit 7 Abbildungen.

Automobile tauchen überall auf, in den verschiedensten Formen, zu den verschiedensten Zwecken bestimmt, und auch auf verschiedene Weise angetrieben. Elektromotoren, Explosionsmotoren mit Benzin, Spiritus, Petroleum betrieben, Dampfmotoren konkurrieren miteinander und suchen sich den Rang abzulaufen. Im allgemeinen wird man sagen können, dass jede Betriebsart ihre Vorzüge und ihre Nachteile hat, aus denen sich für jede auch ein mehr oder weniger bestimmter Verwendungskreis ergibt.

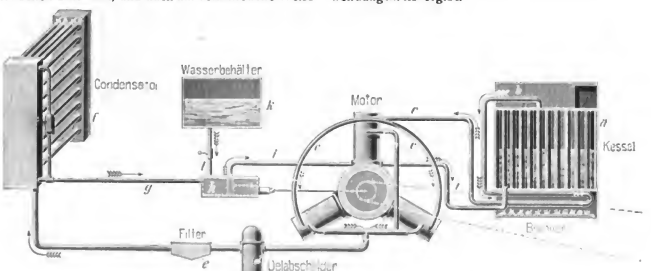


Abb. 1. Kreislauf des Speisewassers des Altmannwagens.

Das Feld der Dampfmotorenwagen hat in Deutschland lange Zeit brach gelegen, weil die gesetzlichen Bestimmungen über Dampfkessel hinsichtlich ihrer Wandstarke und des Dampfdrucks Anforderungen stellten, die der Verwendung von

Digitized by Google

Dampfmotoren im Automobilwagen hinderlich waren. Seit einigen Jahren sind diese Vorschriften gemildert worden, und nun wendet man sich auch wieder mehr der Konstruktion von Dampfmotoren zu, wobei neuere Gesichtspunkte, wie Niederschlag des Abdampfes, Wiederbenutzung des Kondenswassers, starkes Ueberhitzen des Dampfes in Betracht gezogen werden.

Unbestreitbar besitzt der Dampfmotor mehrere Vorzüge gegenüber dem Explosionsmotor*). Er kann

Abb. 2.
Der Dampfmotorwagen von Serpollet.

viel stärker als dieser belastet, und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Motorwelle kann beliebig verändert werden, was bekanntlich beim Explosionsmotor nur in sehr geringen Grenzen möglich ist. Infolgedessen kann der Dampfmotor direkt auf die Achse der Triebräder wirken und die gewünschte Geschwindigkeit hervorrufen, während beim Verbrennungsmotor für die verschiedenen Geschwindigkeiten ein besonderes Getriebe (das Wechselgetriebe), das viel Kraft verbraucht, eingeschaltet werden muss. Weiter kann der Dampfmotorwagen durch Umsteuerung der Maschine rückwärts fahren; der Verbrennungsmotor ist aber nicht umsteuerbar, er erfordert für den Rückwärtsgang wiederum Einfügung eines besonderen Zahnrades. Endlich ist der Gang des Dampfautomobils geräusch- und geruchlos, und als Heizmaterial kann man Benzin, Petroleum, Spiritus, Solaröl usw. benutzen, so dass ein Ersatz überall möglich ist.

Als Nachteil des Dampfmotors ist anzuführen, dass es 8 bis 10 Minuten dauert, bis er betriebsfähig ist, wogegen mit dem Verbrennungsmotor jederzeit angefahren werden kann.

Ferner ist es nicht möglich, zur Dampferzeugung alle Arten von Kesseln zu verwenden, dieselben dürfen vielmehr nur eine sehr einfache Bedienung, geringen Wasservorrat, wenig Heizmaterial nötig haben und müssen von geringem Gewicht sein. Diesen Anforderungen genügen nur zwei Arten von Kesseln, einmal solche mit momentaner, plötzlicher Dampferzeugung, auch Einspritz- oder Blitzkessel genannt, und dann Röhrenkessel.

Die erstere Art ist durch den französischen Konstrukteur Serpollet eingeführt und weiter ausgebildet worden. Das Prinzip beruht darauf, dass für jeden Kolbenhub gerade nur so viel Dampf erzeugt wird, wie für das Vortreiben des Kolbens nötig ist. Bei der ersten Ausführung (Abb. 2) bestand der Dampferzeuger aus ziemlich starken Stahlröhren von nierenförmigem Querschnitt mit halbmondförmiger, nur wenige Millimeter weiter Durchgangsöffnung für den Dampf. Sie wurden bis zum Glühen erhitzt, so dass die in sie hineingespritzten Wassermengen augenblicklich in Dampf von hoher Spannung verwandelt wurden. Der Dampfdruck betrug 20 bis 40 Atmosphären, die Röhren waren aber auf einen Druck von 200 Atmosphären geprüft, so dass jede Explosionsgefahr ausgeschlossen war. Als Heizmaterial wurde zuerst Koks verwandt, die Geschwindigkeit betrug etwa 20 km in der Stunde. Später richtete Serpollet den Dampferzeuger etwas anders ein und wandte Petroleumheizung an. Im ganzen bildet also ein Einspritzkessel nur ein gedrängtes Röhrensystem, in dem ein besonderer Vorrat von Wasser und Dampf keinen Raum hat, so dass der Motor, wie irgendwo sehr treffend gesagt ist, nur von der Hand in den Mund lebt. Deshalb darf auch, so lange der Motor im Gange ist, die Wasserzufuhr zum Kessel keinen Augenblick unterbrochen werden. Zugleich haben diese Kessel den Vorzug, dass sie, da die verwendeten Stahlrohre sehr stark dimensioniert sind, eine sehr hohe Dampfspannung vertragen, sie können also bei geringem Kraftverbrauch mit niedriger, bei grossem Kraftverbrauch mit hoher Spannung arbeiten. Bei den andern Röhrenkesseln (die Einspritzkessel sind ja in gewissem Sinne auch Röhrenkessel) ist das nicht der Fall, bei ihnen wird, wie wir sehen werden, eine höhere Kraftleistung auf andere Weise bewirkt.

Natürlich dürfen in Deutschland Einspritzkessel für Automobile nur dann verwendet werden, wenn sie den gesetzlichen Bestimmungen genügen, und deshalb sind englische und amerikanische Konstruktionen bis auf weiteres ausgeschlossen.

Für die andere Art von Kesseln, die man einfach als Röhrenkessel bezeichnet, hat der Amerikaner Stanley den Urtypus geschaffen, man nennt sie deshalb auch kurzweg Stanley-Kessel oder, da sie naturgemäss nur sehr kleine Abmessungen aufweisen dürfen, auch Zwergkessel. Dieselben beherbergen einen, allerdings kleinen,

Abb. 3. Der Gasherd des Altmannwagens.

Wasser- und Dampfvorrat, die Wasserzufuhr kann deshalb auch zeitweilig unterbrochen, aber sie kann auch, wenn nötig, zeitweilig über die normale erhöht werden, so dass auch die Kraftäusserung des Dampfes durch variable Zylinderfüllung gesteigert wird; aber die Maximalleistung, d. h. also die Dampfeintrittsspannung, darf eine gewisse Grenze nicht überschreiten.

Fährt man z. B. eine Anhöhe hinauf, so kann man nicht nur die Dampferzeugung steigern, sondern auch noch den im Kessel vorhandenen Dampfvorrat heranziehen; fährt man eine Anhöhe hinab,

*) Vergl. Heft 5 der »Welt der Technik« vom 1. März 1905.

Digitized by Google

so wird der verbrauchte Dampfvorrat wieder ersetzt, wobei einer zu starken Dampfaufspeicherung im Vorratsraum durch eine automatische Regulierung der Heizung vorgebeugt wird.

Zur Erläuterung des Systems der Röhrenkessel soll hier der vom Direktor Altmann-Berlin konstruierte, von der Kraftfahrzeugfabrik Brandenburg ausgeführte, in seinen Hauptteilen beschrieben werden, der jedenfalls den in Deutschland geltenden Bestimmungen entspricht, denn dem Direktor Altmann ist es infolge der von ihm ausgeführten Konstruktionsänderungen gelungen, die auf der Grundlage der Stanley-Kessel hergestellten Automobildampfmotoren so einzurichten, dass sie nun den allerdings gemilderten Vorschriften entsprechen.

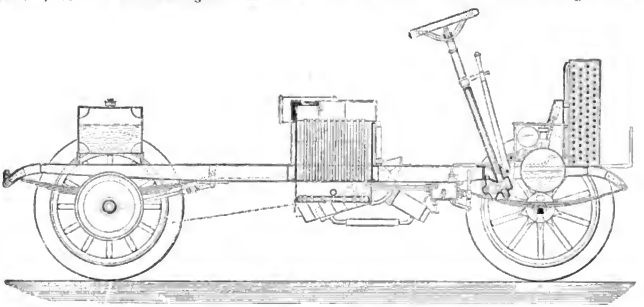


Abb. 4. Gestell-Disposition des Altmannwagens (Aufriss).

Die ganze Anordnung des Wasserkreislaufes ist in Abb. 1 dargestellt, der Vorgang spielt sich in folgender Weise ab:

Boden und Decke des Kessels *a* sind durch eine Anzahl Kupferrohre verbunden, durch welche die heissen Abgase des unter dem Kessel befindlichen Brenners nach oben ziehen und den Kessel heizen. Das in letzterem befindliche Wasser wird in Dampf verwandelt, und dieser durch das Rohr *b* nochmals über den Brenner geleitet, um überhitzt zu werden, d. h. höhere Spannung zu bekommen. Dann geht er durch das Rohr *c* zu dem dreizylindrigen Motor und tritt hier in denjenigen Zylinder ein, dessen Einlassventil gerade geöffnet ist. Nachdem er hier seine Wirkung auf den Kolben geäussert hat, soll er nicht in die Luft abgelassen, sondern wieder in Wasser verwandelt werden, und dazu geht er zuerst durch einen Oelabscheider, wo die mitgerissenen Teilchen von Schmieröl nach dem Prinzip der Zentrifuge abgeschleudert werden und nach unten fallen. Dann muss er noch in einem Filter mehrere feinmaschige Metallsiebe passieren, so dass er vollkommen ölfrei

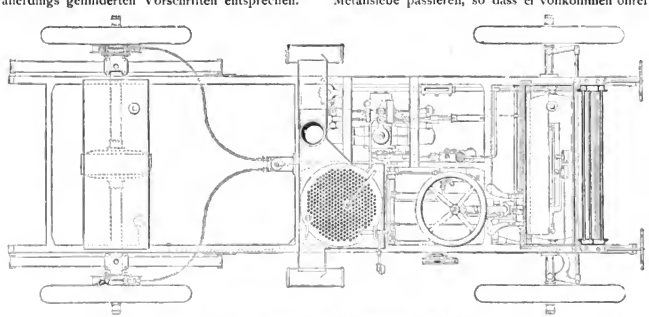


Abb. 5. Gestell-Disposition des Altmannwagens (Grundriss).

in den Kondensator gelangt, aus dem er als Kondenswasser durch die Röhre *g* in den Speiseapparat *h* fliesst und vermittelst einer Pumpe durch das Rohr *i* wieder in den Kessel gedrückt wird. Infolge des stets eintretenden Wasserverlustes reicht natürlich das kondensierte Wasser nicht aus, das Speisewasser muss deshalb ab und zu aus dem eigentlichen Wasserbehälter *k* durch die Leitung *l*

Digitized by Google

ergänzt werden; im Speiseapparat *h* ist dafür ein besonderer Raum abgeteilt. Das Kondenswasser ist aber in doppelter Weise nützlich, erstens erhält es den Wasserstand im Kessel fast konstant, da die verdampfte Wassermenge fortdauernd automatisch durch eine fast gleich grosse Menge Kondenswasser ersetzt wird, und dann ist es eben infolge der Kondensierung kesselsteinfrei, ein Vorteil, der nicht zu unterschätzen ist.

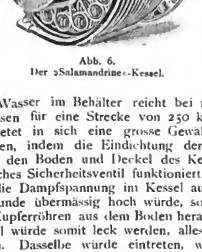


Abb. 6.
Der »Salamandrine«-Kessel.

Das Wasser im Behälter reicht bei normalen Verhältnissen für eine Strecke von 250 km. Der Kessel bietet in sich eine grosse Gewähr gegen Explosionen, indem die Eindichtung der Kupferröhren in den Boden und Deckel des Kessels als automatisches Sicherheitsventil funktioniert. Wenn nämlich die Dampfspannung im Kessel aus irgend einem Grunde übermässig hoch würde, so würden sich die Kupferröhren aus dem Boden herausheben, der Kessel würde somit leck werden, alles Wasser ausfliessen. Dasselbe würde eintreten, wenn der Kessel durch Versagen der Speisepumpe wasserleer würde, ohne dass es der Führer merkt. Jedoch ist der Wasserstand durch einen Spiegel jederzeit zu erkennen.

Der unter dem Kessel befindliche Brenner ist ein sogenannter Tellerbrenner, er besteht aus einem Stahlteller und Stahlboden, die beide durch eine Anzahl Bunsenbrenner verbunden sind; das Ganze bildet den Gasherd (Fig. 3), und seine Arbeitsweise ist folgende: Aus dem Brennstoffbehälter über der Vorderachse, der unter einem beständigen Luftdruck von 3—4 Atmosphären steht, gelangt der flüssige Brennstoff in den in der Mitte des Tellers oder Gasherdes liegenden Vergaser (s. Abb.), wird dort in Dampf verwandelt, und dieser strömt von unten durch eine Düse in das trichterförmige Auffangrohr des Gasherdes (in der Abbildung nicht zu sehen) und bildet mit der mitgerissenen Luft ein zunächst noch leuchtend brennendes Gas, was auf seinem weiteren Wege durch die Mittelröhre der Bunsenbrenner seiner Leuchtkraft gänzlich beraubt, dafür aber zu hoher Wärmeabgabe an den Dampfkessel befähigt wird. Das Anzünden des Gasherdes erfolgt durch eine Spiritusflamme, und es dauert allerdings 8—10 Minuten, bis genug Dampf zum Anfahren vorhanden ist, aber das Anheizen ist täglich nur einmal nötig, denn beim Abstellen des Motors gestattet der automatische Brennstoffregulator immer noch eine kleine Flamme, so dass der Wärmeverlust des Kessels eben ausgeglichen wird, und tatsächlich kann das Automobil stundenlang mit stillstehendem Motor unter Dampf stehen bleiben, ohne dass man am Dampfmanometer eine Veränderung der Dampfspannung erkennen kann. Dieser Regulator wird auch durch den Dampfdruck in der Weise beeinflusst, dass bei hoher Dampfspannung sich die Flamme verkleinert, bei niedriger Dampfspannung dagegen sich von selbst vergrössert. Infolgedessen bleibt die Spannung immer konstant auf 17 Atmosphären.

Während die Dampfmaschinen und auch andere Dampfmotoren mit Schiebersteuerung versehen sind, wird hier, wie dies auch beim Serpolletwagen der Fall ist, die Ventilsteuerung der Explosionsmotoren angewendet, die in Heft 5 der »Welt der Technik« vom 1. März 1905 beschrieben worden ist, weshalb wir auf dieselbe nicht näher einzugehen brauchen.

Die Uebertragung der Kraft von der Motorwelle geschieht durch eine Kette direkt auf die Hinterachse, auf welcher sich in einem Gehäuse, zusammen mit dem gleichfalls früher erwähnten Ausgleichsgetriebe oder Differential, ein der verlangten Geschwindigkeit entsprechendes Zahnrad befindet. Der hier beschriebene Dampfwagen läuft ungefähr 35 km in der Stunde.

Aus dem nebenstehenden Aufriss und Grundriss (Abb. 4 u. 5) ist zu ersehen, dass der Dampferzeuger sich in der Mitte des Wagens unter dem Führersitz befindet, er ist zum Schutz gegen Wärmeausstrahlung mit einem Blechmantel versehen. Links daneben ist der Motor aufgehängt, so dass die Antriebskette, die zum Radgehäuse auf der Hinterachse geht, fast in der Mittellinie des Wagens liegt. Ueber der Hinterachse befindet sich der Wasserbehälter, über der Vorderachse in dem grösseren Zylinder der Brennstoffvorrat, in dem kleineren darüber die Druckluft; vor der Vorderachse steht der Kondensator.

Auf die andern Teile des Mechanismus, Bremsen, Pumpen zur Dampfkesselspeisung und zur Aufspeicherung der Druckluft, die verschiedenen Hebel und ihre Wirkung hier näher einzugehen, würde zu weit führen.

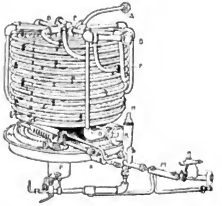


Abb. 7.
Gesamtanordnung von Brenner und Kessel des White-Dampfwagens.

Anstatt dessen seien kurz noch einige andere Konstruktionen erwähnt, die besonderes Interesse beanspruchen dürften. Abb. 6 stellt den Salamandrine-Kessel dar, eine amerikanische Konstruktion. Die Verdampfungsspiralen sind von einem Vorwärmungsspiralrohr *D* umgeben, *E* ist der Dampfraum.

Ein Mittelding zwischen Einspritz- und Röhrenkessel ist der vom Amerikaner White konstruierte Dampferzeuger, er wird deshalb auch als »semi-flash steam generator« (Halb-Einspritz-Dampferzeuger) be-

Digitized by Google

zeichnet. Ueber einem Brenner (Abb. 7) sind zwölf Lagen spiralförmiger Rohre in der Weise angeordnet, dass sie nicht eine fortlaufende Spirale bilden, sondern sie sind durch auf- und abführende Rohre miteinander verbunden. So steigt Rohr *D* von der ersten Spirale nach oben und geht innerhalb des Zylinders, den die zwölf Lagen Spiralen bilden, zur zweiten Spirale hinab, ebenso führt Rohr *E* von der dritten zur vierten und Rohr *F* von der fünften zur sechsten Spirale usw. Das Speisewasser tritt durch Rohr *A* ein und wird stufenweise in den verschiedenen Spiralen verdampft, dies kann also je nach dem vorhandenen Dampfdruck bald in der einen, bald in der andern geschehen, und zwar bei geringerer Dampfentnahme in einer höheren, bei grösserem Verbrauch in einer tiefer gelegenen Spirale. Stets soll aber augenblickliche Verdampfung eintreten. Dazu wird der Zutritt des Wassers nicht durch seine Schwere bewirkt, sondern es wird zwangsläufig durch eine Pumpe herbeigeführt entsprechend dem Bedarf der Dampfmaschine. Die den Generator passierende Wassermenge ist also nicht so klein, wie bei einem wirklichen Einspritzkessel und wird daher nicht sofort in Dampf verwandelt, sondern an einem höheren oder tieferen Punkte, je nach der Dampfentnahme bezw. dem Füllungsgrade der Maschine. Der erzeugte Dampf wird dann weiter nach unten gedrängt, also stark überhitzt und getrocknet und zuletzt direkt über den Brenner hinweg bei *G* in das aufrechtstehende Rohr *H* und zum Anschluss *B* des Dampf-Drosselventils geführt. Die Temperatur des überhitzten Dampfes soll 440° C. betragen.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass im vorigen Jahre der Franzose D'Espujols auch ein Dampfmotorzweirad konstruiert hat, dessen Hauptmaschinenteile folgendermassen am Rahmen untergebracht sind.

Unter der oberen Querstange befinden sich hintereinander der Wasserbehälter mit 2,3 Liter, und der Petroleumbehälter mit 5,3 Liter Inhalt; dieser Betriebsstoff reicht für etwa 200 km. Unterhalb dieser Behälter läuft eine andere Querstange, an der der Dampferzeuger hängt, während der Motor sich auf der einen Seite des Treibrades an der Hinterradgabel befindet und die Motorwelle in direktem Eingriff mit dem Hinterrad steht. Der Dampferzeuger besteht aus einer Anzahl doppelter Stahlrohre, d. h. jedes Rohr wird von zwei konzentrischen Zylindern gebildet. Durch den inneren Zylinder wird das Wasser geführt, im Zwischenraum der beiden Röhren, der durch eine Anzahl Wände abgeteilt ist, wird der Dampf erzeugt. Der Brenner wird mit Petroleum gespeist.

Ob die Versuche mit diesem Zweirad zu befriedigenden Resultaten geführt haben, darüber ist nichts mitgeteilt worden.

Der Pfahlgraben — eine Telegraphenlinie in Germanien.

Man ist seit Jahren bestrebt, aus dem Schutte, den die vielen Jahrhunderte über Deutschlands Vergangenheit angehäuft haben, mit Mühe und Fleiss Körner geschichtlicher Wahrheit über unsere Vorfahren zu sammeln und zu sieben und nach Möglichkeit das Dunkel zu erhellen, in dem noch immer ein grosser Teil der alten Geschichte Deutschlands begraben liegt. Aus der Erde gräbt man Gerätschaften und Waffen und erforscht ihre Herkunft, und sammelt sie in Museen, als stumme Zeugen einer uns wenig bekannten Vergangenheit, und bemüht sich, sie zum Sprechen zu bringen, damit sie uns Kunde geben von den Geschlechtern, denen sie gedient hatten, und die damals Deutschlands weite Gauen bewohnten.

Einen besonderen Gegenstand unermüdlicher Forschung bildet der alte Pfahlgraben, auch limes, streckenweise Teufelsmauer genannt, der alte Wall, der Jahrhunderte hindurch die Grenze war zwischen jenem Teile Deutschlands, der den Römern untertan war, und jenem Teile, der von freien Stämmen bewohnt wurde, und der vetfiel, als die Römerherrschaft in Deutschland ein Ende fand, oder der vielmehr in seinem Falle die Römerherrschaft mit sich riss.

Die Geschichtsbücher melden uns, dass die Römer, nachdem sie den Deutschen einen Teil des Gebietes entrissen hatten, dessen Grenzen durch einen fortlaufenden Wall mit Graben, Pfahlwerk und Wächtertürmen befestigten, und dass die Deutschen nicht vermocht hätten, denselben zu überschreiten. Wo die Endpunkte dieses langgestreckten Bauwerkes sich befanden, ist heute noch nicht sichergestellt, einige verlegen den nördlichen Auslauf nach Xanten, andere nach Neuwied, jedenfalls zog sich der Graben durch den Westerwald und den Taunus nach Süddeutschland hinein, und folgte dann dem Laufe der Donau als limes Raeticus wieder bis zu unbestimmbaren Grenzen, wahrscheinlich bis Kehlheim an der Donau reichend. Man hat verschiedene Versuche gemacht, die Strecke, die der Graben durchlief, genau festzustellen, und hat bis in die neueste Zeit hinein als Zweck des Bauwerkes die Befestigung der römischen Staatsgrenze angenommen. Man folgte hierbei hauptsächlich den Angaben des Aelius Spartianus (3. Jahrhundert n. Chr.), der bekundete, dass Kaiser Hadrian zum Schutze gegen die Barbaren befestigte Grenzwälle errichtet habe. Der Erdwall habe eine Höhe von 20 Fuss erreicht, und der davorliegende Graben eine Tiefe von 10 Fuss. Man hat aber nirgends, wo man auf Ueberreste des alten Grabens stiess, so grosse Abmessungen gefunden, sondern überall weit kleinere, so dass man von vornherein daran zweifeln konnte, dass Befestigungswerke von nicht bedeutender Stärke vermocht hätten, dem gewuchtigen Anpralle der Germanen zu widerstehen.

Dann aber ergab sich als weitere Auffälligkeit, dass der Graben fast in seiner ganzen Ausdehnung aus geradlinigen Stücken bestand, während sonst die Römerstrassen häufig die Form der Kurve hatten. So lief von dem wohlbefestigten Hettingen in Baden eine 80 km lange, geradlinige Strecke, es folgte dann eine Reihe von geraden Strecken in der Ausdehnung von 8, 10, 14 km und noch mehr. Diese Geradlinigkeit des Pfahlgrabens widerspricht aber seiner angeblichen Bestimmung als Verschanzung und Befestigung in vollstem Masse. Eine Verschänzung würde sich an die natürlichen Geländeverhältnisse anschliessen, würde vorteilhafte Lagen benützen, schwache wiederum vermeiden, oder wenigstens verstärken. Nichts von dem findet sich. Dagegen waren auf der römischen Seite des Walles in gewissen Abständen grössere steinerne Türme mit Mauern und Toren. Einer derselben war die Saalburg bei Homburg vor der Höhe, die erst durch die Fürsorge der preussischen Regierung wieder neu aufgerichtet worden ist. Alle diese Türme sind mit einer ringsum laufenden Galerie mit starkem Geländer umgeben, und Abbildungen dieser Türme sind uns sowohl auf der Trajanssäule wie auf der Antoninussäule in Rom heute noch erhalten. Neben den Türmen erscheinen römische Soldaten abgebildet, bewaffnet und sich gegenseitig anblickend, die Rechte mit erhobenem Zeigefinger emporhaltend. Und bei keinem Bildnisse fehlt die Fackel. Und daran wie auch noch an vielen andern Forschungsergebnissen knüpft sich die plausibelste Erklärung des Pfahlgrabens an, dass er eine die ganze römisch-deutsche Grenze umsäumende Telegraphenlinie für strategische und politische Zwecke war. Die Türme hatten den Zweck, dass auf ihnen, beziehungsweise den Galerien, am Tage mittels Flaggen, vornehmlich aber bei Nacht mittels Fackeln Telegraphensignale gegeben wurden.

Dass ein Telegraphendienst mittels Feuersignale schon seit den ältesten Zeiten geübt wurde, ist bekannt (siehe

Digitized by Google

No. 23 dieser Zeitschr., Jahrg. 1905, vom 1. Dezember 1905), und die Römer bedienten sich bei vielen Gelegenheiten der Feuerzeichen; so berichtet Appianus aus dem hispanischen Krieg: »Bei Tag wurde mit einer roten Flagge, die an einer sehr langen Stange befestigt war, bei Nacht mit Hilfe des Feuers signalisiert.« Aber auch an andern Orten, in viel späteren Zeiten, wurde bei den verschiedensten Völkern ein vollständiger Telegraphendienst mit Flammenzeichen eingerichtet, so in der Schweiz, wo auf den Bergen die »Hochwacht« besetzt wurde, so auch in China, wo längs der ganzen, ungeheuren Grenzmauer gegen die Tataren eine Reihe von Feuerstationen angelegt war, so dass die ganze Grenzlinie des Reiches sofort in Kenntnis gesetzt werden konnte, wenn diese irgendwo von Tatarenvölkern bedroht wurde. Und demselben Zwecke diente auch der Pfahlgraben.

Wenn man aber die Kostspieligkeit seiner Errichtung und Erhaltung bedenkt (waren doch auf jedem der sehr zahlreichen Warttürme verhältnismässig viele Wächter stationiert), dann wird man von selbst auf den Gedanken kommen, dass es sich hier nicht um einen blossen Alarmdienst gehandelt haben konnte; und tatsächlich wurde hier mit Erfolg versucht, in sehr kurzer Zeit Befehle, Anordnungen, Meldungen, dienstliche Rapporte u. dgl. vom Sitze des Höchstkommandierenden bis an die äussersten Grenzposten der Legionen und umgekehrt gelangen zu lassen; kurz, es war hier ein regelrechter, organisierter Staatstelegraphendienst eingerichtet.

Dass der Pfahlgraben nicht eine Verschanzung gegen die Germanenvölker bildete, ergibt sich, wie wir bereits ausführten, aus seiner für diese Zwecke völlig ungenügenden Stärke, er war aber auch kein Grenzgraben, denn, wie die Untersuchungen der deutschen Limes-Kommission zu Tage förderten, lief neben dem Wallgraben noch ein eigentlicher Grenzgraben her. Dieser war tief ausgeschachtet, und auf seinem Grunde lagen, aufeinander und nebeneinander gereiht, Steine, deren Reihenverlauf die Grenze bezeichnete; nach seiner Fertigstellung war er zugeschüttet worden, damit unbefugte Grenzverletzungen unmöglich oder doch erschwert wurden.

Die von uns bereits erwähnten Abbildungen auf der Trajanssäule und der Antoninussäule benehmen überdies jeden noch vorhandenen Zweifel an der Verwendung des Pfahlgrabens zur Telegraphie.

Das System, das hierbei zur Anwendung kam, kennen wir in seinen Grundzügen aus einer Beschreibung des Polybius, wenn es auch vielleicht im Laufe der Jahre und an verschiedenen Orten kleineren Abänderungen unterworfen gewesen sein mag. Nach einer von Reuleaux in seinem überaus lesenswerten Buche »Aus Kunst und Welt« gegebenen Beschreibung bestand dasselbe in folgendem:

Die Signalisten hatten Täfelchen, auf denen das Alphabet in fünf Reihen und fünf Spalten geordnet war, ungefähr so:

A	B	C	D	E
F	G	H	J	K
L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U
V	X	Y	Z	

Zuerst wurde das Zeichen »Achtung« gegeben, und zwar gewöhnlich durch zwei gleichzeitig erhobene Fackeln. Die Empfangsstation hebt nun auch zwei Fackeln, zum Zeichen, dass sie das Signal bemerkt hat und zur Annahme der Depesche bereit sei. Hierauf wird mit dem Telegraphieren begonnen, und zwar wird durch Erheben der Fackel zuerst die Zeile und dann die Spalte bekannt gegeben. Wird z. B. die Fackel zweimal gehoben und dann nach einer Pause dreimal, so ist der Buchstabe H (2. Zeile, 3. Spalte) gemeint, oder zuerst dreimal, dann Pause, hierauf viermal, womit der Buchstabe O (3. Zeile, 4. Spalte) angezeigt ist, und so fort durch die ganze Meldung. Durch grosse Uebung im Abgeben und Empfangen der Depeschen vollzog sich dieser Telegraphendienst in ziemlicher Schnelligkeit, und Poppe hat berechnet, dass bei einem Abstande der Signaltürme von 10 000 Fuss von einander (gewöhnlich standen die Posten einander viel näher), eine Depesche von zwanzig Worten durch eine Strecke von 60 Stunden in $23^1/_2$ Minuten befördert werden konnte. Hierzu kam noch, dass für gewisse, häufig vorkommende Meldungen bestimmte Signale, Schlagworte festgestellt waren, so dass mit einem oder mit wenig Worten eine ganze Meldung abgegeben werden konnte. Auch war ein sehr gekürzter Telegrammstil im Gebrauche, jedes halbwegs überflüssige Wort wurde weggelassen.

Der Dienst auf dieser Telegraphenlinie dürfte sich ungefähr folgendermassen abgespielt haben. Tagsüber dürfte der Dienst vollständig geruht haben, da nur bei sehr klarem Wetter, und auch da kaum mit voller Sicherheit das Auf- und Niederschwenken einer Signalfahne hätte beobachtet werden können. Den Tagdienst haben deshalb nur wenige Wärter besorgt. Mit Anbruch der Dunkelheit kommt die stärkere Ablösung aus der nächsten Garnison oder dem nächsten Stationshause anmarschiert und nimmt den Nachtdienst auf. Plötzlich kommt von der nächsten Station das Alarmzeichen: »Achtung«. Es erscheinen zwei Fackeln gehoben oder es wird eine Fackel zweimal hintereinander gehoben. Sofort gibt der Türmer das Zeichen weiter, das sich rasch fortpflanzt, und in wenigen Minuten ist die ganze Rheinlinie alarmiert. Jetzt kommt das erste Zeichen, z. B. C. D. Ein Wort, das mit C. D. anfängt, gibt es nicht. Es ist dies auch nur die Bezeichnung des Ortes, an welchen die Depesche gehen soll. Jeder Turm hat sein aus zwei Buchstaben gebildetes Zeichen, und nun weiss man, wohin die Depesche adressiert ist. Die Station C. D. ist die letzte, welche die Depesche annimmt, alle nachfolgenden stellen den Dienst ein, und die Türmer versorgen die Fackeln. Nun ist der Dienst von der ersten Abgabestation bis zur Station C. D. in Gang. Ein Türmer lugt aus und ruft die Zahl aus, z. B. drei oder vier. Der andere Türmer hebt und senkt demgemäss die Fackeln, bis das Schlusszeichen kommt, dann wird die Fackel zwar brennend gehalten, aber so gehängt, dass der Flammenschein auswärts nicht bemerkt werden kann, also kein falscher Alarm entsteht.

Ob es möglich war, zu gleicher Zeit sich kreuzende Depeschen zu befördern, z. B. von Koblenz an der Donau bis Linz am Rhein und umgekehrt von letzterer Garnison zur ersteren, kann nicht bestimmt bejaht oder verneint werden, aber es ist sehr leicht möglich, ja wahrscheinlich, dass bei der reichlichen Besatzung der Signaltürme durch entsprechende Vorzeichen immerhin zu gleicher Zeit zwei Meldungen nach entgegengesetzten Richtungen abgegeben werden konnten.

Selbstverständlich wurden nur Staatsdepeschen befördert. Die Befehlshaber der einzelnen Kastelle meldeten sich gegenseitig die auf den Dienst Bezug habenden Vorgänge und schickten ihre Rapporte an den Höher- und Höchstkommandierenden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass der Pfahlgraben nur gewissermassen die Hauptlinie des Telegraphendienstes in Deutschland bildete, und dass Abzweigungen, Abstrahlungen von da ab durch die schnurgerade angelegten Strassen an die im Innern des römischen Gebietes Deutschlands liegenden Kastelle führten.

Hierdurch war es möglich, alle grösseren Garnisonen zu alarmieren, wenn an irgend einem Punkte der Einbruch deutscher Stämme zu gewärtigen war. Die Forscher gehen auch in ihren Schlussfolgerungen weiter und nehmen als sicher an, dass auch über die Endstationen des Pfahlgrabens hinaus, längs des Flussbettes des Rheins bis Cöln und Trier, und längs des Flussbettes der Donau bis nach Pannonien hinein die Telegraphenlinie ihre Fortsetzung fand, dass an den Ufern dieser Flüsse Fackelwarten standen, die des verbindenden Walles nicht bedurften, da der Wasserspiegel die Wagerechte und den weiten Ueberblick bot. Jedenfalls bietet sich hier der archäologischen Forschung noch ein weites Feld, um mit voller Gewissheit festzustellen, was heute schon als grösste Wahrscheinlichkeit gilt, dass die römisch-deutsche Provinz mit einem streng organisierten Telegraphendienst ausgestattet war, der vielleicht bedeutender war als der optische Telegraphendienst in deutschen Landen im vorigen Jahrhundert ehe der elektrische Telegraph erfunden war. Deuten doch verschiedene Umstände darauf hin, dass die Provinz auch mit dem Mutterlande auf gleiche Weise telegraphisch verbunden war. Diese Dienste, die der Limes als Telegraphenlinie leistete, gehen weit über alles hinaus, was eine Verschanzung hätte bieten können.

Digitized by Google

Die Verschanzung hätte jedem stärkeren Anprall weichen müssen, dass aber der Pfahlgraben der Leiter des dahinliegenden Gedankens war, dass er den Römern ermöglichte, mit grosser Schnelligkeit und Schlagfertigkeit den Bewegungen der Germanen dort, wo sie gefahrdrohend waren, entgegenzutreten, das machte ihn zu einer Schutzwehr, die Jahrhunderte lang den Römern Sicherheit gewährte. Als, wahrscheinlich am Anfange des vierten Jahrhunderts, die Linie dauernd unterbrochen wurde, war die stärkste Waffe Roms zersplittert und es selbst seinen Feinden preisgegeben.

So erzählt uns der Pfahlgraben ein Stück vaterländischer Geschichte und ein Stück Kulturgeschichte, das zwar noch mancher Aufklärungen bedarf, das aber schon heute klar und deutlich genug ist, um uns erkennen zu lassen, dass bereits vor 1700 Jahren nur dasjenige Volk sich die Oberherrschaft sichern konnte, das verstand, sich die Technik in ihrer damaligen Entwicklung dienstbar zu machen, und dass es diese Herrschaft verlor, als es nicht mehr imstande war, die Führerschaft im Reiche der Ideen zu behaupten.

—n—

Eine interessante Dampfkesselexplosion.

Mit 5 Abbildungen.

Am 13. Oktober v. J., vormittags 9½ Uhr, explodierte der Dampfkessel einer ländlichen Spiritusbrennerei in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg, Ostpreussen, mit so heftiger Detonation, dass der Knall mehrere Kilometer weit gehört und die Fensterscheiben der Häuser im Umkreise von 150 m gesprengt wurden.

wenig zähen Schweisseisen erbaut und seit jener Zeit an derselben Stelle jährlich sieben Monate im Betriebe gewesen. Die Reinigung von Kesselstein und Schlamm, welche nur in geringen Mengen auftraten, wurde jährlich nur einmal vorgenommen und hatte zuletzt vier Tage vor der Explosion stattgefunden.

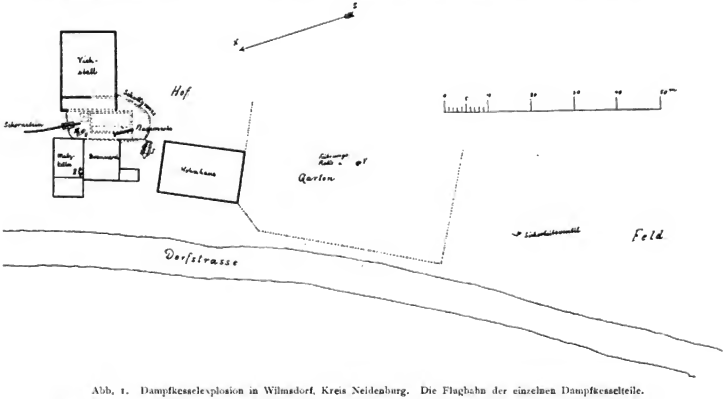


Abb. 1. Dampfkesselexplosion in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg. Die Flugbahn der einzelnen Dampfkesselteile.

Eine Dampfkesselexplosion gehört glücklicherweise zu den seltenen Ereignissen und so glauben wir, den Wünschen unserer Leser entgegenzukommen, indem wir nachstehend den in der »Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb« von Herrn Rolin, Königsberg i. Pr., erstatteten Bericht über den Verlauf und die mutmassliche Ursache dieser interessanten Dampfkesselexplosion wiedergeben.

Der explodierte Kessel war ein liegender Einflammrohrkessel mit Unterfeuerung von 1020 mm lichtem Durchmesser und 4100 mm Länge, das Flammrohr besass 365 mm lichten Durchmesser, der auf dem ersten Mantelschuss sitzende Dom 560 mm Durchmesser und 500 mm Höhe. Die durch einfache Nietung verbundenen Mantelbleche wiesen eine Stärke von 5,8 bis 7 mm auf, nur die Feuerplatte, welche vor 3½ Jahren erneuert worden war, besass annähernd 10 mm Dicke. Gelegentlich dieser Reparatur wurden auch die beiden ebenen, 10 mm dicken Stirnwände durch je ein aufgenietetes Winkeleisen versteift. Der ebenfalls ebene Domboden war 10 mm, der Dommantel und das Flammrohr ca. 7 mm stark. Die Heizfläche des Kessels betrug 14,2 qm, die Fläche des Rostes, der mit Steinkohlen befeuert wurde, war verhältnismässig gross und betrug 0,6 qm. Der Kessel war im Jahre 1883 für 4 Atmosphären Betriebsdruck aus einem augenscheinlich

Der Heizer war erst mit Beginn der Brennkampagne, also seit einigen Tagen angestellt und hatte vorher nur kurze Zeit aushilfsweise eine Dreschlokomobile bedient. Er hatte den Kessel etwa eine Stunde vor der Explosion wieder angeheizt, wobei der Zeiger des Manometers von 2 auf 3 Atmosphären gestiegen war; 10 Minuten vor der Explosion begab er sich vom Kesselhause in die Brennerei, nachdem er das Wasserstandsglas probiert und mehrere Schaufeln Kohlen auf den Rost geworfen hatte. Physiologisch interessant ist, dass sowohl der Heizer als auch der Brennereiführer, welche sich in nächster Nähe des explodierenden Kessels befanden, nichts von dem heftigen Knall der Explosion hörten; sie sahen nur die vor ihren Augen einstürzende Giebelwand des Brennereigebäudes und suchten sich zu retten, was ihnen auch, ohne nennenswerte Verletzungen zu erhalten, gelang. Auch im übrigen wurden wunderbarerweise Menschen nicht verletzt.

Die verheerende Wirkung der Explosion war im Verhältnis zu der geringen Grösse des Kessels ganz ausserordentlich (siehe Lageplan Abb. 1 und die Bilder Abb. 3, 4 und 5). Das massive Kesselhaus sowie das Kesselmauerwerk wurden bis auf die Fundamente niedergelegt, ebenso die angrenzende, in ihrem unteren Teil aus Granitblöcken hergestellte Giebelwand eines Stall- und Speicher-

Digitized by Google

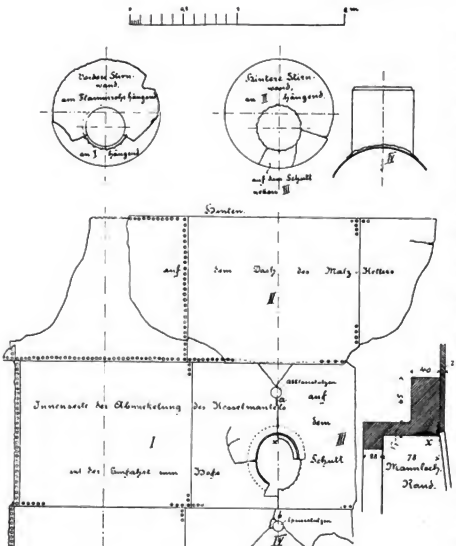


Abb. 2. Dampfkesselexplosion in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg. Die Rissbildung des Kesselmantels.

gebäudes, von dem auch noch die Hälfte der nächsten Zwischenwand und ein Teil der Frontmauer zerstört wurde. Die dem Kesselhause zunächst liegende, von diesem durch einen 1,3 m breiten Gang getrennte Giebelwand des Brennereigebäudes wurde zum grössten Teil, die abgekehrte Giebelwand in ihrem oberen Viertel umgeworfen. Die Dächer der Brennerei, des Stalles und des Wohngebäudes wurden mehr oder weniger stark zerstört, in letzterem wurden die im Innern befindlichen Türen durch den Luftdruck aus den Angeln gerissen, ein Schrank wurde zusammengedrückt und zertrümmert. Der Blechschornstein, welcher in der unteren Hälfte mit Ziegelsteinen ummauert war, wurde samt seinem massiven Unterbau umgelegt.

Der Kessel selbst war in sechs grössere und mehrere kleinere Stücke zerrissen, von denen das grösste Stück I (siehe Abb. 1 und 2) links vor dem Kesselhause in der Einfahrt zum Hofe lag und etwa die untere Hälfte des Kesselmantels darstellte. An diesem Stück hing noch der untere Teil der vorderen Stirnwand. Die reichliche obere Hälfte des letzten Mantelschusses mit dem grössten Teil der hinteren Stirnwand, Stück II, fand sich auf dem Dache des Malzkellers unmittelbar an der Rückwand des Brennereigebäudes. Um an diese Stelle zu gelangen, muss dieser Kesselteil eine sehr steil nach oben gerichtete Parabel während seines Fluges beschrieben haben. Ein Viertel des mittleren Mantelschusses, Stück III, welcher das Mannloch enthält, lag auf dem Schutt hinter dem Kesselhause, daneben ein kleines Stück der hinteren Stirnwand. Der Dom mit einem Teil des ersten Mantelstosses, Stück IV, war über den Hof und Obstgarten hinweg geflogen und in einer Entfernung von ca. 156 m auf dem Felde niedergefallen. Von diesem Stück hat sich augenscheinlich im Fluge ein Teil des Mantels, Stück V, abgetrennt, das im Garten in etwa 60 m Entfernung aufgefunden wurde. In derselben Flugbahn fand sich auch eine Führungsrolle für die Rauchschieberkette und das Sicherheitsventil mit Abblaserohr, aber ohne Belastungsgewicht. Das Flammrohr mit dem grössten Teil der vorderen Stirnwand hatte sich nur nach vorn um 180 ° überschlagen und war etwas nach links gerückt; es war dieses der einzige Teil des Kessels, welcher ganz unversehrt geblieben war.

Hieraus kann schon geschlossen werden, dass Wassermangel als Ursache der Explosion nicht vorgelegen hat; die aufgefundenen Wasserstandshähne waren in Ordnung, auch die heftige Wirkung der Explosion spricht gegen eine solche Annahme. Bei näherer Betrachtung der Rissbildung des Kesselmantels (siehe Abb. 2) ergeben sich nur zwei Möglichkeiten für die Lage der Stelle, an welcher das Aufreissen des Kessels seinen Anfang genommen hat. Es kann dies nur der Fall gewesen sein, entweder in der Linie *a* bis *b*, im Scheitel des mittleren Mantelschusses, oder an der linken Längsnaht des ersten

Abb. 3. Dampfkesselexplosion in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg.

Digitized by Google

und zweiten Mantelschusses. Der Riss an dieser Stelle geht überall durch das volle Blech, ohne in die Nietlochreihe überzuspringen. Ein rechnerischer Ueberschlag ergibt, dass etwa 40 Atmosphären erforderlich gewesen wären, um hier den Kessel zu sprengen, falls nicht ein vorhandener Anbruch das Aufreissen begünstigte. Von einem solchen ist aber nicht die geringste Spur an den Bruchflächen zu finden; dagegen spricht auch die Art der Fortsetzung des Risses

Abb. 4. Dampfkesselexplosion in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg.

im dritten Manteischuss und vor allem die Lage der aufgefundenen Kesselteile. Hätte sich der Kessel zuerst an der linken Seitennaht des Mantels geöffnet, so würde infolge des Reaktionsdruckes das Flammrohr und die Hauptteile des Mantels nach rechts geworfen worden sein. Das ist hier nicht geschehen, vielmehr sind diese Kesselteile verhältnismässig nur wenig nach links verschoben worden. Es bleibt sonach nur die Möglichkeit übrig, dass der Mantel im Scheitel des zweiten Schusses zuerst aufgerissen ist. Der Riss *a* bis *b* setzt sich nach beiden Seiten in je zwei Schraubenlinien fort. Bei dem gewaltsamen, plötzlichen Aufreissen des Kessels in der Scheitellinie wurden die dem Risse zunächst liegenden Mantelteile nach aussen geschleudert und gegen die benachbarte Feuerplatte umgebogen (siehe das im Vordergrunde der Abbildung 4 liegende Blech), wobei Stück III an der linken Mantellängsnaht abbrach. Die beiden nun frei werdenden Enden des Kessels, Stück II und Stück IV, V, wurden dann in die Höhe geschleudert und beschrieben die oben bezeichneten Flugbahnen. Da das Mantelstück V sich von der vorderen Stirnwand in deren Krempe abtrennte, blieb das Flammrohr zunächst an seiner Stelle, wurde dann aber durch die an Stück II sitzende Stirnwand plötzlich an seinem hinteren Ende in die Höhe gerissen, wobei es aus dieser herausbrach und sich nach vorn überschlug.

Die Erklärung für die Entstehung des Risses *a* bis *b* liegt nahe. Der Riss geht durch die Längsachse des Mannlochausschnittes, welcher reichlich 500 mm im Lichten mass und mit einem gusseisernen Kranz zur Aufnahme des Mannlochdeckels, welcher übrigens nicht aufgefunden worden ist, versehen war. Dieser Kranz war in vier annähernd gleiche Stücke zerbrochen, von denen an zweien der Rand zur Aufnahme des Deckels abgebrochen war. Bei näherer Untersuchung der Bruchflächen zeigte sich an der Stelle *x* (Abb. 2) auf den beiden zusammengehörigen Stücken übereinstimmend eine schwarze Stelle, die sich unverkennbar als alter Anbruch von der übrigen, kristallinischen Fläche deutlich abhob. Auch konnte festgestellt werden, dass am Tage vor der Explosion der Mannlochdeckel undicht gewesen war und durch Beilegen von Packungsmaterial sowie gewaltsames Anziehen der Deckelschrauben durch zwei Mann wieder abgedichtet worden war. Ausserdem ergab die Untersuchung des aufgefundenen Manometers, dessen Zifferblatt allerdings abgeschlagen war, dass die Verschraubung desselben mit dem Kontrollhahn durch einen roten, mennigeartigen Kitt abgedichtet war, der die Verbindung von dem Manometer nach dem Kontrollhahn auf eine Länge von etwa 5 mm vollständig verstopft hatte. Wenn trotzdem das Manometer 10 Minuten vor der Explosion 3 Atmosphären Druck angezeigt hat, so ist wohl anzunehmen, dass in Wirklichkeit die Dampfspannung im Kessel den Genehmigungsdruck weit überschritten hatte, um so mehr, als das Sicherheitsventil geschlossener Bauart starke Reibungsstellen des Druckstiftes am Deckel aufwies. Auch eine absichtliche Ueberlastung des Ventils scheint nicht ausgeschlossen, da dasselbe bei dem verstopften Manometer scheinbar zu früh abblasen musste und der Kessel für den vorhandenen Betrieb erheblich zu klein war. Den letzten Anstoss zu der Explosion gab jedenfalls die Drucksteigerung, welche der Heizer durch Aufwerfen von einigen Schaufeln Kohlen vor dem Verlassen des Kesselhauses bewirkte.

Ursache und Verlauf dieser Explosion führen aufs

Abb. 5. Dampfkesselexplosion in Wilmsdorf, Kreis Neidenburg.

deutlichste die Unzulässigkeit der Verwendung von Gusseisen zum Dampfkesselbau vor Augen.

Unterwassersignale.

Mit 6 Abbildungen.

Ueber die für die Sicherung der Schiffahrt so überaus wichtigen Unterwassersignale referierte Herr Inspektor Meissel dem Verbande deutscher Seeschiffer-Vereine wie folgt:

Der Umstand, dass die Geschwindigkeit der Schallwellen im Wasser diejenige in ruhiger Luft um das Vierfache übertrifft, 4700′ gegen 1100′ pro Sekunde, ferner keine Nebengeräusche Schallwellen

Digitized by Google

unter Wasser ungünstig beeinflussen, führte zur praktischen Verwendung von Unterwassersignalapparaten für die Schiffahrt.

Die ersten Versuche mit Unterwassersignalapparaten wurden bereits zur Zeit des spanisch-amerikanischen Krieges unternommen. Nachdem

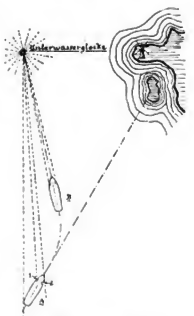


Abb. 1. Ansteuerungs-Schema.

diese Versuche günstige Resultate ergaben, wurden die Feuerschiffe des Long Isl. Sound mit Unterwasserglocken und die Dampfer der Metropolitan S. S. Co., welche zwischen New York und Boston verkehren, mit den erforderlichen Empfangsstationen ausgerüstet.

Die Unterwasserglocken werden vermittels einer Aufhängevorrichtung in einer Tiefe von 10 bis 12 Fuss unter der Wasseroberfläche an Feuerschiffen oder im Wasser stehenden Leuchttürmen aussenbords angebracht, und zwar so tief, damit sie bei Seegang tunlichst unter Wasser bleiben. Die »Submarine Signal Co.«, welche die neue Erfindung verwertet, beabsichtigt ferner, Bojen mit Unterwasserglocken zu versehen. Es hat sich herausgestellt, dass 140—150 Pfund schwere Glocken die geeignetsten sind und müssen diese einen metallisch hellen Ton haben. Die Klöppel der Glocken werden durch Dampfkraft, hydraulisch, elektrisch oder durch Pressluft in Bewegung gesetzt. Auf diese Weise lässt es sich sehr einfach ermöglichen, die Unterwasserglocken benachbarter Feuerschiffe durch die Verschiedenheit ihrer Signale von einander zu unterscheiden.

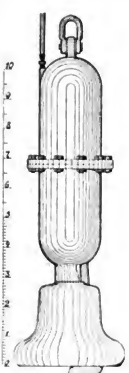


Abb. 2. Pneumatische Unterwasserglocke.

Die Empfangsstationen auf den Schiffen lassen ebenso wie die Unterwasserglocken an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Es wird nicht allein die Glocke auf eine Entfernung von fünf Seemeilen und mehr vernommen, sondern auch die Richtung der Schallquelle für die Navigierung eines Schiffes mit genügender Genauigkeit festgelegt. Die Einrichtung ist die folgende: An jeder Seite des Schiffes, und zwar innenbords, ca. 10—12 Fuss vom Vorsteven und zwischen Kiel und Wasserlinie ist ein sogenannter Receiver angebracht. Dieser Receiver ist ein Zylinder aus Eisenblech, der einen Durchmesser von 16 Zoll und eine Höhe von 18 Zoll hat. Derselbe ist nur auf der einen Seite verschlossen, und zwar ist er dort mit

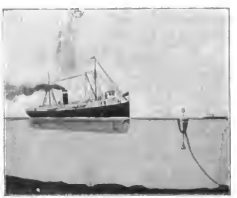


Abb. 3. Unterwasser-Glockenboje.

einer kuppelartigen Wölbung versehen. Das offene Ende des Receivers ist mittels Gummipackung abgedichtet, zwischen zwei Spanten an der Schiffswand befestigt. Der Receiver ist mit Seewasser aufgefüllt welches ein Mikrophon, den sogenannten Transmitter, umspült.

Dieser Transmitter hat die Form einer platten Taschenuhr und ist mit dem Ruderhaus auf der Kommandobrücke durch Telephonleitung verbunden. Der Telephonapparat auf der Kommandobrücke ist nun so eingerichtet, dass man nur den Backbord- oder den Steuerbordreceiver allein anstellen kann. Durch diese Einrichtung kann man unschwer feststellen, von welcher Seite der Ton kommt.

Der Norddeutsche Lloyd wurde durch seinen Vertreter in New York auf die neue Erfindung aufmerksam gemacht und beauftragte seinen dortigen

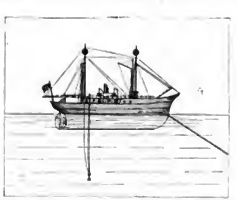


Abb. 4. Unterwasserglocke an Bord eines Feuerschiffes.

Inspektor, Herrn Kapitän Möller, eine Rundreise mit einem Dampfer der Metropolitan S. S. Co. zu machen. Herr Inspektor Möller begab sich an Bord des Dampfers »Dimock« von New York nach Boston; die Reise ging durch den East-River,

Digitized by Google

Hall Gate, Long Isl. Sound ohne jede Unterbrechung. Der Wind war nördlich, flaue Brise und ruhige See.

Auf Grund des Berichts von Herrn Inspektor Möller, der die Wichtigkeit der neuen Erfindung für die Schiffahrt noch ganz besonders betonte beschloss der Norddeutsche Lloyd, die Submarine Signal Co. zu ersuchen, Schritte zu tun, dass die Feuerschiffe von Sandy Hook, Firc Island und Nantucket Shoals mit Unterwasserglocken versehen werden und versprach der Gesellschaft, alsdann einen seiner Dampfer mit Empfangsstationen zwecks weiterer Versuche einzurichten.

Die Submarine Signal Co. wandte sich nun an den Lighthouse Board der Vereinigten Staaten und wurde von diesem bereitwilligst die Genehmigung erteilt, die genannten Feuerschiffe sowohl wie auch diejenigen zwischen der Delaware- und Maine-Küste mit Unterwasserglocken zu versehen. Die Installierung dieser Glocken sei vorläufig jedoch auf Kosten der Gesellschaft auszuführen, bis vom U. S.-Kongress die Bewilligung zum Ankauf der Glocken erlangt sei.

Gleichzeitig wurde die Gesellschaft von der Kanadischen Regierung aufgefordert, die vielen Feuerschiffe des St. Lawrenze mit Unterwasserglocken zu versehen.

Abb. 5. Empfänger mit den Mikrophonen im Raum des Schiffes an beiden Seiten.

Nunmehr wurde auch der Schnelldampfer »Kaiser Wilhelm II.« des Norddeutschen Lloyd in New York mit den Empfangsstationen für unterseeische Glockensignale ausgerüstet. Die Receiver wurden 10 Fuss unter der Wasserlinie im unteren Proviantraum an beiden Seiten der Bordwand angebracht. Da das Feuerschiff von Sandy Hook eingezogen war, um mit Unterwasserglocken versehen zu werden, legte die Submarine Signal Co. eine kleine mit einer Glocke versehene Yacht neben das Reserve-Feuerschiff vor Anker. Diese Glocke wurde durch Handbetrieb in Bewegung gesetzt. Der Führer des »Kaiser Wilhelm II.«, Herr Kapitän Högemann, berichtete dem Norddeutschen Lloyd, dass der Dampfer erst nach Eintritt der Dunkelheit den Gedney Channel passierte, und daher erst nach dem Verlassen des Kanals die Aufmerksamkeit dem neuen Apparat zugewendet werden konnte. Als der Dampfer noch fünf Seemeilen vom Feuerschiff entfernt war, wurde mit den Beobachtungen begonnen und sofort der Ton der Unterwasserglocke mit dem Backbord-Receiver so deutlich gehört, dass man überzeugt war, man würde den Ton auf eine bedeutend grössere Distanz vernommen haben. Nun wurde der Steuerbord-Receiver eingeschaltet, jedoch nichts gehört, bis der Dampfer, eine kleine Linksdrehung machend, das Feuerschiff an den Steuerbordbug gebracht hatte. Im Steuerbord-Receiver waren die Töne nun sehr deutlich, im Backbord-Receiver dagegen gar nicht zu hören. Je näher das Schiff dem Feuerschiff kam, desto deutlicher wurden die Töne, die jedoch ganz aufhörten, nachdem das Feuerschiff hinterlicher wie quer war. Kapitän Högemann war überrascht von der Deutlichkeit der Töne der Unterwasserglocke, wie auch darüber, mit welcher Sicherheit die Richtung, in welcher sich diese befand, festgestellt werden konnte.

Auf der folgenden Reise des Dampfers »Kaiser Wilhelm II.« befanden sich die Feuerschiffe von Nantucket Shoals und Fire Island mit Unterwasserglocken ausgerüstet auf ihren Stationen, während das Sandy Hook Feuerschiff noch nicht auf Station zurückgekehrt war. Die nun folgenden Versuche, die Kapitän Högemann anstellte, verdienen aus dem Grunde besonderes Interesse, da sie bei unruhiger See vorgenommen wurden, wodurch der Beweis erbracht ist, dass der Seegang die Unterwassersignale nicht ungünstig beeinflusst.

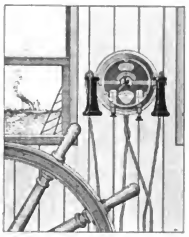


Abb. 6. Hörapparat im Steuerhause.

Als der Dampfer »Kaiser Wilhelm II.« am Dienstag, dem 29. November 1904, in die Nähe des Nantucket Shoals Feuerschiff kam, telegraphierte dieses, dass Nebelsignale (Glocke) gemacht werden würden. Es war stürmisches Wetter mit Schneeböen und aus diesem Grunde der Kurs gut frei von Nantucket gesetzt. Das Feuerschiff wurde in NW ca. 10 Seemeilen ab gesichtet und nun auf dasselbe zugehalten. Im Abstand von zirka 6 Seemeilen wurden die ersten Töne der Unterwasserglocke mit dem Steuerbord-Receiver gehört. Nun wurden die Maschinen auf »langsam« gestellt und wurden die Töne besonders deutlich, mit dem Backbord-Receiver war nichts zu hören. Dann ging es »volle Kraft« weiter und wurde das Feuerschiff in 3 Seemeilen Abstand passiert. Nachdem das Feuerschiff etwa drei Strich hinterlicher wie quer peilte, hörten die Töne ganz auf. Jetzt wurde der Kurs auf Fire Island Feuerschiff gesetzt und kam dasselbe rechts voraus in Sicht. Im Abstand von ca. 7 Seemeilen wurde die Maschine gestoppt, die Unterwasserglocke jedoch noch nicht gehört. Die ersten Töne der Glocke wurden bei voller Fahrt des Dampfers im Abstand von 4—5 Seemeilen vernommen. Das Feuerschiff wurde nun verschiedene Male an den Backbord- oder den Steuerbordbug

Digitized by Google

gebracht und Signale dann nur mit dem Receiver gehört, der sich an der Seite des Feuerschiffes befand, während mit dem Receiver der entgegengesetzten Seite nichts gehört werden konnte. Die Glocke des Fire Isl. Feuerschiffs klang nicht so laut wie die Nantucket-Glocke und diejenige bei dem ersten Versuch, der bei Sandy Hook gemacht wurde.

In ähnlicher Weise lauten die Berichte des Leutn. Commander B. T. Walling, U. S. N. an den Secretary of the Navy, der die Glocke des Vineyard Feuerschiff auf 5 Seemeilen Abstand deutlich gehört hat. Ich habe ein Schreiben gesehen, in welchem 12 Boston-Lotsen der Submarine Signal Co. bescheinigen, dass sie Unterwassersglocken bei jedem Wetter im Abstand von 4—7 Seemeilen gehört und auch die Richtung des Feuerschiffes zur Genüge festgelegt haben.

Die vielen Versuche haben ergeben, dass man eine Unterwasserglocke, die sich rechts voraus befindet, nie so weit hören wird wie eine solche, die sich einige Strich am Bug befindet. Die weitesten Distanzen sind erzielt, wenn man die Längsachse des Receivers auf das Feuerschiff richtet, d. h. wenn dasselbe also quer ist; man hat Unterwasserglocken auf diese Weise auf 10 Seemeilen Distanz gehört. Von der Submarine Signal Co. wird noch empfohlen, wenn man auf grössere Entfernungen ein Unterwassersignal ausmachen will, die Augen, so lange man am Apparat steht, zu schliessen, dies ist einleuchtend und jeder Seemann weiss, dass man so bei Nebel besser hören kann.

Die vielen Versuche, welche mit Unterwasserglocken vorgenommen sind, liefern den Beweis, dass diese Signale unabhängig von dem Zustand der Atmosphäre und des Seegangs auf mindestens 4—5 Seemeilen vernommen werden können und dass sich die Richtung der Schallquelle bei einiger Uebung innerhalb eines Striches genau festlegen lässt. Da die Erfindung noch verbesserungsfähig, ist eine Ausdehnung derselben auf Schiffe in Fahrt nicht unmöglich und vielleicht von unschätzbarem Wert. So berichtet Herr Kapitän Högemann vom »Kaiser Wilhelm II.«, dass er das Schraubengeräusch passierender Dampfer vermittels des Empfangers gehört habe und gerade nach dieser Richtung hin lässt sich vielleicht die hochinteressante Erfindung für die Marine noch einmal zu einer ganz besonders wertvollen gestalten, ist es doch ohne Zweifel von ganz erheblichem Werte, wenn ein Geschwader auf solche Weise die Annäherung einer Torpedodivision auf 4—7 Seemeilen feststellen kann.

Der Norddeutschen Maschinen- und Armaturen-Fabrik G. m. b. H., Bremen, ist die Alleinherstellung und der Alleinvertrieb für Deutschland, Holland und Belgien der von der Submarine Signal Co. in Boston konstruierten Apparate übertragen.

Ueber Infektionsherde, namentlich in der Grossstadt.

Es ist Aufgabe aller derer, denen die Obsorge über das öffentliche Gesundheitswesen obliegt, allen möglichen oder doch wahrscheinlichen Siechtumsquellen nachzuforschen, um sie zu verstopfen oder ihnen doch wenigstens einen Teil ihrer Gefährlichkeit zu benehmen. Bei dieser Forschung entdeckt man, dass die täglichen Gewohnheiten im öffentlichen Leben eine Menge Gefahren enthalten, die sogar genau bekannt sind, die man aber übersieht, weil man sich an sie bereits gewöhnt hat und gegen sie gleichgültig wird.

Nachdem wir in Heft 1 unserer Zeitschrift vom 1. Januar d. J. einen einschlägigen Vortrag des Herrn Dr. J. Ruhemann in Berlin veröffentlicht haben, lassen wir nachfolgend einige Ausführungen eines amerikanischen Arztes, des Herrn Dr. Georg Richter, folgen, die dieser im Verein deutscher Aerzte in St. Louis gemacht hat. Betrachten wir das Strassenleben einer Grossstadt. In den meisten dieser Städte, mit nur wenigen Ausnahmen, fahren die Abfallwagen, mit ungeheuren Bazillenkulturen beladen, oft nur mangelhaft bedeckt, durch die langen Strassen, und wenn es auch heute nicht mehr vorkommt, dass diese Wagen so überladen werden, dass sie einen Teil ihrer giftigen Fracht auf der Strasse verlieren, wie es früher der Fall war, so wird doch dem Gebote der Hygiene, den Inhalt des Wagens durch stetes Zuleiten von Kalkwasser unschädlich zu machen, noch nirgends Folge geleistet.

Nun werden die Strassen bespritzt, das Wasser wird in grossem Bogen auf die Strasse geworfen, und die erste Folge ist, dass giftiger oder vergifteter Staub aufgewirbelt wird. Es folgt die Kehrmaschine, die eigentlich nur besorgt, dass der Strassenstaub und Unrat von einem Platze auf einen andern hingejagt wird, während es wahrscheinlich besser wäre, wenn sie, nach dem Muster der Teppichkehrer, den Staub in sich aufsaugen und wegführen würde. Oft wird die Strasse so stark bewässert, dass sich der Staub in Schlamm verwandelt, was übrigens auch bei Regen geschieht, und dann hat die Maschine keinen andern Zweck, als dass sie ihn tüchtig umrührt.

Nicht viel erbaulicher sind die Verhältnisse am Bürgersteig oder Seitenweg, auch »Trottoir« genannt. Dieses wird gewöhnlich einmal des Tages trocken mit dem Besen gekehrt, und den ganzen Tag über durch die Röcke der Damen. Das Ausspucken auf dem Trottoir ist in vielen Städten, namentlich Amerikas, verboten, aber abgesehen davon, dass sich niemand um das Verbot kümmert, spuckt auch der gehorsame Bürger einfach neben dem Trottoir auf die Strasse, gesundheitlich ist der Effekt derselbe. Dieser Auswurf, der schnell trocknet und dann verstäubt, birgt oft die gefährlichsten Bakterien in sich, und namentlich Tuberkelbazillen werden auf diesem Wege leicht übertragen. Man lasse einen Tuberkulösen, der auch nur einen trockenen Husten hat, gegen ein poliertes Gläschen husten, und man wird sofort auf letzteren Tuberkelbazillen nachweisen können. Es würde sich empfehlen, was in nicht wenigen amerikanischen Städten geschieht, alltäglich eine ziemlich ausreichende und doch sehr billige Desinfektion des ganzen Strassengebietes vorzunehmen mit Anwendung äusserster Verdünnungen von Metallsulfaten, Kupfers oder noch besser Zinks. Selbst eine millionenfache Verdünnung ist noch wirksam, und durch die öftere Aufeinanderfolge des Sprenkelns wird die vielleicht an und für sich geringe Wirkung noch verstärkt.

Der Strassenverkehr hat aber auch noch andere Reize. Man begegnet Leuten, die man kennt oder kennen lernen will. Sofort geht es an ein Händeschütteln. Die Hand des Bekannten ist ja ganz rein, trotzdem in der Regel voll giftiger Keime. Zu unserer grossen Erbauung erzählt uns vielleicht der Freund, dass er allerlei Krankheiten zu Hause habe. Wer denkt daran, sich sofort die Hand desinfizieren zu lassen? Weit entfernt, im Gegenteil, man reicht die vielleicht angesteckte Hand dem nächst begegnenden Freunde, und so in Infinitum. Der Gebrauch ist ja herzlich gut gemeint, aber nicht gerade sinnvoll.

Könnte ein freundlicher Blick, das Neigen des Kopfes, ein Zeichen mit der Hand, nicht denselben Dienst leisten wie dieses gegenseitige Händequetschen? Noch viel schlimmer ist das oft recht unvernünftige Verlangen mancher Mutter, das Wohlgefallen an dem Kinde durch Küssen desselben an den Tag zu legen. Was mit dieser Kinderküsserei für Ansteckungen von Haus zu Haus getragen werden, lässt sich gar nicht berechnen, und die rasche Verbreitung vieler Kinderkrankheiten lässt sich nur daraus erklären. Denn auch sonst gesunde Leute können

Digitized by Google

Träger einer Ansteckung werden, der sie selbst Widerstand geleistet haben, die aber ihre verderblichen Wirkungen bei andern äussern kann.

Dass Bücher in Leihbibliotheken, dass Kassenscheine und Staatsnoten, dass Scheide-, Silber- und Goldmünzen als Keimherde schon längst festgestellt sind, ist allgemein bekannt, und doch geschieht nichts dagegen, lässt sich zum Teil auch nichts dagegen tun. Jedenfalls sollte mehr altes Papiergeld ausser Umlauf gesetzt und durch neues umgewechselt werden als es bisher geschieht, das würde wenigstens die Gefahr verringern.

Unter den öffentlichen Versammlungsorten fällt uns zunächst die Schule auf. Hier trinken alle Kinder aus wenigen metallenen Bechern, die nicht allzuoft gereinigt werden. Daher mit Schulanfang der so häufige Ausbruch von Keuchhusten, Scharlach, oft auch Diphtherie. Die Kinder kommen gewöhnlich rein gewaschen und rein gekleidet in die Schule, manche kommen aber aus infizierten Häusern und werden so Ueberträger von Krankheiten.

Aber auch die Kirchen kommen in Betracht. Bekanntlich wird in protestantischen Kirchen das Abendmahl in beiderlei Gestalt gereicht, also auch der Kelch. Schon das deutsche Reichsgesundheitsamt hat den Rat erteilt, der Geistliche möge bei jedesmaligem Darreichen des Kelches ihn ein wenig drehen, so dass die Lippen des Nächsten nicht denselben Platz des Kelchrandes berühren, an dem der Vorgänger getrunken hatte, ausserdem soll der Rand öfters mit einem reinen Tuche abgewischt werden. Das letztere scheint sich aber nicht zu empfehlen, da mit dem Abwischen des Randes mittels eines Tuches Bazillen, falls sie vorhanden waren, nur über den ganzen Rand verteilt werden. Zwei deutsche Aerzte haben, um die Wirksamkeit dieser empfohlenen Vorsichtsmassregeln zu prüfen, unter sorgfältiger Nachahmung der Zeremonie Schwindsüchtige aus einem solchen Kelche trinken lassen, und hierauf sowohl die zurückfliessenden Tropfen wie auch den Rand des Kelches untersucht. Die Experimente ergaben, dass auf dem Kelchrand Bazillen haften geblieben waren, die durch das Abwischen mit dem Tuche nicht entfernt wurden, und es gelang den Aerzten, mit diesen Bazillen Meerschweinchen akut schwindsüchtig zu machen.

Viel grösser sind natürlich die Gefahren in den Gasthäusern, Speisewirtschaften und Bierwirtschaften. Es ist gebräuchlich, dass das Tischgeschirr, Teller, Tassen, Essbesteck und Gläser in einem grossen Gefäss mit warmem Wasser und einem Scheuerlappen gewaschen, in einem andern Gefässe abgespült und dann mit einem trockenen Tuche abgewischt werden. Danach sieht ja alles rein und sauber aus. Wenn man aber das Spülwasser, in das hunderte von Löffeln, Messern und Gabeln getaucht wurden, die mit dem Speichel hunderter von Gästen in Berührung kamen, auf Bazillen untersuchen würde, was würde man da finden? Am bedenklichsten sind jedenfalls die Gläser, die gewöhnlich nur in demselben kühlen Spülwasser ausgeschwenkt und dann mit einem häufig nicht einmal oft erneuertem Tuche »poliert« werden, und dann, offen hingestellt, so dem Staube des Raumes überlassen sind. Es kann nicht gezweifelt werden, dass hier die Ursachen mancher Ansteckungen zu suchen sind. Aber die Gefahren lauern auch noch anderwärts. In zahlreichen, minder feinen Wirtschaften spucken die Gäste sorglos auf die Erde, die Sputa trocknen ein, ihre Bestandteile finden sich im Staube, in der Zimmerluft wieder, die wir einatmen, und lassen sich in den leeren oder gefüllten Gläsern nieder, deren Inhalt wir austrinken. Aber auch dort, wo Spucknäpfe vorhanden sind und von einem gesitteten Publikum benützt werden, gestalter sich die Sache wegen der höchst unpraktischen Gestalt der Näpfe nicht wesentlich besser. Diese haben einen breiten, geneigten Rand oder einen Deckel, der nur eine kleine Mittelöffnung hat. Die Sputa fliessen nur selten in das Innere ab, meistens bleiben sie am Deckel, am Rande haften, eine gewünschte Weide für die zahlreichen Fliegen. Diese schwirren dann umher, setzen sich mit ihren bazillenbehafteten, weil beschmutzten Füssen auf den Tellerrand, auf Gläser, und übertragen oft auf diese Weise Keime. Und doch liesse sich manche Gefahr leicht vermeiden; wenn die Spucknäpfe z. B. nicht mit einem Rande, sondern in rein zylindrischer Form hergestellt und stets eine geruchlose, desinfizierende Flüssigkeit enthalten würden, z. B. Kalkwasser. Geschirr sollte nie in stehendem, sondern stets in fliessendem Wasser gereinigt werden, Gläser, auch reine, ehe sie gefüllt werden, noch einmal in fliessendem Wasser geschwenkt werden. Es fällt mir selbstverständlich nicht bei, den Besuch einer Bierwirtschaft verekeln zu wollen, das wäre für einen Deutschen ein ebenso undankbares wie trauriges Geschäft, aber es liessen sich doch manche von der Hygiene gebotene Einrichtungen einführen, ohne dass viel von dem Zauber verloren ginge, den ein »Wirtshaus mit kühlen Bieren« auf einen richtigen Deutschen auszuüben pflegt.

Wer aber glauben würde, damit seien alle Quellen der Gefahren erschöpft, würde sich gewaltig irren. Sehen Sie doch nur auf der Strasse die Obst- und Gemüsewagen, deren Inhalt dem Staube ausgesetzt ist. Das Gemüse wird allerdings durch das Kochen ausreichend sterilisiert, das Obst aber wird häufig gegessen, ohne vorher gründlich gewaschen worden zu sein. Wenn eine sonst auch gleichgültige und apathische Person bedenken würde, wie dieses Obst oft den ganzen Tag dem Strassenstaub ausgesetzt ist, und woraus dieser Strassenstaub besteht, würde sie sich doch veranlasst sehen, in diesen Dingen die nötige Reinlichkeit zu bewahren.

Und wie ist es denn mit den Bäckereien und Konditoreien bestellt, wo sich das Fliegenvolk zumeist versammelt und wo eine Reinigung der Ware, ehe sie verzehrt wird, ganz unmöglich ist. Und wie mit den Waren in den Verkaufsläden der Vorkosthändler und Materialwarengeschäfte? Ich habe bisher noch nie gesehen, dass morgens oder abends, wenn der Laden gereinigt und der Fussboden gefegt wird, die meist offen daliegende Ware vor dem aufsteigenden Staube durch Zudecken geschützt worden wäre.

Wir sind jetzt eben im Begriffe, von den Vereinigten Staaten die Torheit der »electric fans« oder elektrischen Fächer einzuführen, und ihre Anwesenheit gilt bereits als Anzeichen eines noblen, eleganten Lokals. Diese Fächer mögen im heissen Klima unentbehrlich sein, bei uns sind sie es nicht. Der Fächer wirft von den oberen Teilen des Raumes die heissere Luft auf die Gäste, der Hautschweiss verdampft rasch und wirkt dadurch abkühlend. Es ist aber eine böse, staub- und bakteriengeschwängerte Luft, die von oben auf die Gäste, auf Speisen und Getränke geworfen wird, von der künstlich erzeugten Zugluft ganz zu schweigen.

Man wird nun einwenden, wenn das alles so gefährlich wäre, wenn uns überall so Gefahren umdräuen, im Nassen und im Trocknen, im Kalten und im Warmen, dann müssten wir allesamt krank sein. Nun, sind es nicht sehr viele von uns? Wie viel Menschen mag es wohl geben, die nicht wenigstens einmal, wenn nicht öfter, im Leben krank waren? Und hätten die meisten dieser Leiden nicht vielleicht vermieden werden können, wenn — nun wenn »Gesundheitslehre« nicht eine wissenschaftliche Spezialität, sondern ein Gemeingut wäre, etwa so wie Lesen und Schreiben, diese Grundlagen der Erziehung.

Ich will keinen übermässigen Schrecken vor Bazillengefahr hervorrufen. Wir wissen heute bereits als sicher, dass gewisse Bazillen in engstem Zusammenhange mit gewissen Krankheiten stehen. Wir wissen noch vieles anderes, aber wir wissen noch lange nicht alles, und es wird noch vieles hinzukommen, was uns heute noch unbekannt ist, und was vieles in unseren jetzigen Ansichten noch modifizieren wird. Eines aber ist sicher und wird durch nichts geändert werden, Reinlichkeit ist die erste und wichtigste Vorbedingung für jede Hygiene, und nicht bloss Reinlichkeit am eigenen Körper, sondern unserer ganzen Umgebung. Und es ist Pflicht jedes Volkslehrers, die Kinder zu belehren, dass Reinlichkeit nicht bloss ein Gebot der Selbsterhaltung, sondern auch die Betätigung von Patriotismus bedeutet und eine bürgerliche Tugend ist.

Das Kind muss erzogen werden zur Liebe von Reinlichkeit, von frischer, freier Luft, von reichlichem, reinen Wasser und von möglichst viel Seife. Asepsis macht Antisepsis überflüssig, man braucht Gifte nicht zu vernichten, wenn man ihrer Entstehung zuvorkommt.

M.

Digitized by Google

Technisches Allerlei

Heilkunde.

Zur ältesten Geschichte der Magnetkuren. Da in dieser Zeitschrift (No. 10, 1904, S. 165) eine neue magnetische Heilmethode besprochen wurde, so möchte ich für weitere Kreise darauf hinweisen, dass man seit Beginn des Mittelalters bereits die Heilwirkungen des Magnetsteines vermutet, wenn nicht gar vereinzelt erkannt hat.

Um das Jahr 380 findet sich zum ersten Male die Kraft des Magneten als äusserliches Mittel anempfohlen und zwar durch den Arzt Theodorus Priscianus. (In der Ausgabe Medici antiqui, Venedig 1547, fol. 316 b.) Etwa 20 Jahre hernach erwähnt ein allerdings wenig angesehener römischer Arzt Marcellus, der Empiriker, den Magneten gegen Kopfschmerzen, »wenn man ihn an den Kopf binde«. (Marcellus, de medicam., c. 1.) Um die Mitte des sechsten Jahrhunderts sagt der Arzt Aetius aus Amida, der Magetstein heile Podagra, Chiragra und krampfichte Fälle, »wenn man ihn in der Hand halte«. Hier sieht man schon, wie die Unwissenheit der Aerzte jener dunkeln Zeit mit an sich guten Mitteln in einer Weise zu kurieren begann, die der mittelalterlichen Medizin im allgemeinen stets zum Vorwurf gemacht werden muss. An Stelle eigener Beobachtung trat der Dogmatismus, der in der Folge Jahrhunderte lang die »Gelehrten« in blinder Einseitigkeit gefangen hielt. So wurde das magnetische Heilmittel denn von späteren Aus- und Abschreibern auf viele Art variiert. Dann erwarb Mesmer 1775 den Mineralmagneten ganz, so dass alle »Magnetkuren« in Misskredit kamen. F. M. F.

Physikalisches.

Magnetische Wirkungen des Blitzes auf vulkanische Gesteine. Vulkanische Gesteine enthalten manchmal stark magnetisierte Punkte und ausgedehnte Flächen von derselben Polarität, eine Erscheinung, die, neueren Untersuchungen zufolge, der Wirkung des Blitzes zuzuschreiben ist.

Da jedoch die zu dieser Erklärung führenden Beobachtungen an Punkten gemacht wurden, die vorher schon vom Blitz getroffen waren und an denen man die von diesem hinterlassenen Spuren wahrnahm, so gingen die Herren Gaetano und Giovanni Platania daran, die Frage dadurch vollständig aufzuklären, dass sie dieselben Punkte vor und nach dem Blitzschlage untersuchten.

Wie sie in einer kürzlich der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Arbeit mitteilen, erforschten sie den Magnetismus von Gesteinen des Aetna und prüften, ob die bei dem Bau des Hauses des Herrn Leonardi in Acireale benutzten Blöcke basaltischer Lava irgend welche magnetischen Erscheinungen zeigten. Nur eine ganz schwache magnetische Wirkung liess sich konstatieren, die auch nur mit Schwierigkeit wahrzunehmen war.

Nun ging am 20. September, einige Minuten vor Mitternacht, ein heftiges Gewitter nieder, das einen Telephondraht durchschmolz, aber den Erddraht an der Hauswand unbeschädigt liess. Die atmosphärische Entladung war fraglos durch diesen Erddraht hindurchgegangen.

Am folgenden Morgen stellten die Verfasser fest, dass die Wand dort, wo der Draht entlang ging, bis auf eine Entfernung von 13 cm stark magnetisiert war, wobei der Nordpol links lag. Der Entladungsstrom war also von unten nach oben gerichtet gewesen.

Während desselben Gewitters schlug der Blitz in den Blitzableiter am Schloss des Herrn Fiorini ein und verursachte dort einigen Schaden. Die Leitungsdrähte dieses Blitzableiters bestanden aus Kupfer von 8 mm Durchmesser und waren durch Porzellanisolatoren in einer Entfernung von 9 bis 20 cm von der Wand festgehalten. Dieses Gebäude war auch erst kürzlich gebaut worden und noch nie hatte seinen Blitzableiter bei früheren Gewittern der Blitz getroffen. Nun zeigten zwar die Lavablöcke in grösserer Entfernung von den Leitern keine nennenswerten magnetischen Eigenschaften, aber in 3 m Abstand von ihnen war bereits eine Einwirkung der Wand auf die Magnetnadel zu merken. Rechts und links von dem einen Leiter besass die Wand Zonen entgegengesetzten Vorzeichens von 15 bis 20 cm Breite. Diese Magnetisierung entsprach gleichfalls einem aufwärtsgerichteten Strom.

Es ist auffällig, dass so intensive magnetische Wirkungen durch einen so weit von der Wand entfernten isolierten Draht hervorgerufen wurden. A. G.

Zuschriften an die Redaktion.

I.

Es würde mir sehr lieb sein, wenn Sie in Ihrem geschätzten Blatt eine Anregung dahingehend geben wollten, dass Techniker sich damit beschäftigten, wie man mit Zuhilfenahme von maschinellen Einrichtungen konische Keillöcher zum Auseinandertreiben von Felshlöcken und grösseren Steinstücken billiger als mit der Hand herstellt. In Steinbrüchen, in denen zäher Granit, Diabas oder Granitporphyr zu Werkstücken und Pflastersteinen verarbeitet wird, besteht ein Hauptteil der Arbeitslöhne in Herstellung solcher konischen Keillöcher, die in einer Tiefe von 3 bis 6 cm und oberen Breite von 2 bis 5 cm in den festen Stein getrieben werden, und in welche dann ein Keil eingeschlagen wird, wodurch der Stein mit zwei meist sehr glatten Sprungflächen auseinander geht.

Ich habe schon verschiedentlich durch Zuhilfenahme der Pressluft mit kleinen Bohrmaschinen (Hand-Pressluft-hämmern) runde Bohrlöcher, 7 bis 10 cm tief, bohren lassen, diesen durch Einlegen von eisernen oder stählernen Federn nach unten eine konische Form gegeben und dann diesen konischen Formen angepasste Keile eingetrieben. Das hat mich aber nicht befriedigt, denn niemals waren die dadurch hergestellten Sprungflächen so glatt, wie die mit einem mit der Hand hergestellten konischen Keilloch, ausserdem geht gerade durch das gebohrte Keilloch, welches unten so stark wie oben ist, ziemlich viel Material von den gewollten glatten Sprungflächen verloren, wodurch die runden Keillöcher unwirtschaftlicher werden, und dann müssen auch die runden Löcher tiefer hergestellt werden als die konischen, und man braucht zum Auseinanderspalten auch mehr runde Löcher als konische, um annähernd dieselbe Spaltwirkung zu erzielen.

In jedem meiner bedeutenderen Granitbrüche werden täglich mehrere tausend konischer Keillöcher mit der Hand hergestellt; es erhellt daraus, wieviel Vorteile durch eine technische Verbesserung in angedeuteter Richtung erzielt werden könnten. Bemerken will ich noch hierzu, dass, da ein grosser Teil dieser Arbeit an den Felsengewinnungsstellen vorgenommen werden muss, die Kraftzuleitung eine entsprechend leicht leitbare sein muss, also Elektrizität oder Pressluft sich dazu am besten eignen dürften. — Ein geübter, kräftiger Arbeiter macht in meinem Betrieb per Stunde ca. 20 konische Keillöcher. Ich möchte zur Erwägung anheimstellen, ob nicht durch Aufstellen elektrisch angetriebener Apparate mit konischen Fräsern, die leicht transportabel sein müssten, die gewünschte Arbeit zu erzielen sein würde, oder durch besonders konstruierte Pressluftwerkzeuge mit entsprechendem konischen Einsatz usw. Jedenfalls lohnt es sich für erfahrene Maschinentechniker, sich ernstlich mit Lösung dieser Frage zu beschäftigen.

Hochachtungsvoll

Bruno Preisser, Steinbruchbesitzer,
Kleinsteinberg bei Beucha in Sachsen.

II.

Der ergebenst Unterzeichnete erlaubt sich, unter dem ersten Eindruck des Artikels »Schutz bei Theaterbränden« vom 15. Januar d. J. zu bemerken: Eine jede Bühne müsste eine mit Glas gedeckte sogenannte Laterne haben, die an den Seiten mit Eisenklappen, schräg nach aussen abfallend, luftdicht schliessend, versehen ist. Diese Klappen werden durch Drähte, über Rollen nach der Mitte gehend, wo sie sich vereinigen, festgehalten und gehen vereint, gleich

Digitized by Google

einem Seil, nach unten in die feuersichere Portierwohnung, wo die verschiedenen Drähte durch einen Hebel stramm gehalten werden. Sowie dieser Hebel gelöst wird, fallen die schräg nach aussen hängenden Klappen nieder und ein natürlicher Weg für den Abzug von Feuer, Rauch, Gas usw. ist hergestellt. Erreicht die Flamme das glasgedeckte Dach, so wird auch dieses den Abzug vergrössern helfen, denn das Glasdach wird sofort zerstört werden.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Wilhelm Riedel,

Berlin W., Hohenzollernstrasse 18.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 18. Januar 1906 ist zur Aufnahme angemeldet:

Herr Geheimer Kommerzienrat Baron von Asche, Harzburg.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Theodor Auerbach, Rentier, Berlin W., Charlottenstrasse 59.

2. Herr Heinrich Schaumer, Architekt, Berlin NW., Alt-Moabit 120.

Geschäftliches.

Erbarmet Euch der hungernden Vögel! Lasset die Vögel nicht verhungern! Hänget Futterkästen auf im Garten oder vor Euren Fenstern! Futterkästen sind schnell zusammengezimmert. Wenn angängig, benagelt sie mit Baumrinde, mit Fruchtzweigen und Astwerk! Auch sind fertige Futterhäuser in Erfurt billig erhältlich bei der Gärtnerei Peterseim. Von dort beziehen Mitglieder der Vogelschutzvereine die Futterhäuser nebst Futter. Der Preis stellt sich auf 98 Pfennig für das fertige Futterhaus und 95 Pfennig für 3 Pfund Futter; diese Futtermenge bietet für lange Zeit hinreichend Nahrung. — Schulen und Behörden sei diese Bitte auf das wärmste an das Herz gelegt.

*

Eine höhere technische Lehranstalt für Ausbildung in der Elektrotechnik und im gesamten Maschinenbau ist das von Herrn Professor A. Holzt geleitete Technikum Mittweida im Königreich Sachsen. Die Direktion des Technikums legt der heutigen Nummer der »Welt der Technik« einen Prospekt bei, der über alles Wissenswerte in ausführlicher Weise Aufschluss gibt. Wir empfehlen unsern verehrten Lesern die genaue Beachtung dieser Beilage.

Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt

des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

versichert

mit unbedingtem Rechtsanspruch und vollem Dividendenanteil

Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien

Witwen- u. Töchterpensionen

lebenslänglich zahlbar

Sterbegelder

Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung** bei kleinen Versicherungen

Studien- u. Erziehungsrenten

zahlbar 6 und 8 Jahre bezw. v. Tode d. Vaters

sowie

Aussteuer- und Militärdienstgelder.

Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte** etc. — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

Direktion in Wilmersdorf-Berlin.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN

für Schiebethüren und Drehthüren.

Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export

19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19

Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.

in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.

AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Verantwortlicher Redakteur: Och. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile des 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 4. **BERLIN, den 15. Februar 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die neuesten Flugmaschinen. Mit 5 Abb.	61—65
Der Branntwein bei unsern Vorfahren . .	62—64
Der Norddeutsche Lloyd in Bremen. Mit 7 Abbildungen	65—69
Der elektrische Fernseher von Fritz Lux in Ludwigshafen a. Rh. Mit 17 Abb.	69—73
Der jetzige Stand der Herstellung und Verwertung der flüssigen Luft . . .	73—74
Geschichte, Vorteile und Nachteile der Schreibmaschine	75—77
Technisches Allerlei	77—79
Bergbau — Bildende Künste — Elektrotechnik — Ingenieurwesen — Verkehrswesen	
Zuschriften an die Redaktion	79
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin . .	80
Geschäftliches	80

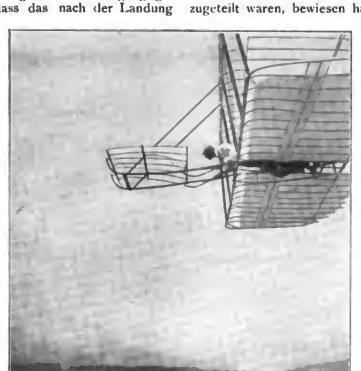
Die neuesten Flugmaschinen.

Mit 5 Abbildungen.

Gerade in den Tagen, in welchen vom Bodensee die Nachricht kommt, dass die letzten Versuche des Grafen Zeppelin infolge Versagens eines seiner Motoren einen unglücklichen Ausgang genommen haben und dass das nach der Landung bei Wangen im Südosten von Friedrichshafen durch heftigen Wind stark beschädigte Luftschiff völlig demontiert ist, kommen aus Paris wieder zwei überraschende Mitteilungen, welche geeignet sind, das grösste Aufsehen hervorzurufen.

Die eine lautet, dass sich in Paris eine Gesellschaft gebildet hat, welche beabsichtigt, die Flugmaschine der Gebrüder Wright in Amerika für 1 000 000 Francs anzukaufen und sie der Heeresverwaltung zur Verfügung zu stellen; die zweite besagt, dass der durch seine sportlichen Erfolge mit seinem lenkbaren Luftballon in der ganzen Welt bekannte Brasilianer Santos Dumont eine Flugmaschine konstruiert und gebaut hätte, welche tatsächlich lebensfähig wäre.

Wenn beide Nachrichten in vollem Umfange zutreffend sein sollten, was noch abzuwarten ist, so wäre Frankreich allen andern Staaten, auch Deutschland, in der Luftschiffahrt um einen vorläufig kaum einzuholenden Vorsprung voraus. Denn die Tatsache ist jetzt unbestreitbar, dass das französische Heer in dem lenkbaren Ballon der Gebrüder Lebaudy ein Erkundungsmittel hat, welches seine Brauchbarkeit bei vielen Fahrten mit Offizieren, denen besondere Aufgaben zur Lösung zugeteilt waren, bewiesen hat. Die Versuche der Gebrüder Wright sind im allgemeinen Nichtfachleuten weniger bekannt; es sei daher gestattet, etwas weiter zurückzugreifen.



Gleitflieger im Flug. Seitenansicht.

Wilber und Orville Wright sind die 34 und 38 Jahre alten Söhne des Bischofs Milton Wright zu Dayton im Staate Ohio in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die Flugversuche des Deutschen Otto Lilienthal, welcher bei seinen Experimenten in der Nähe von Gross-Lichterfelde seinen Tod fand, haben die beiden begeistert, sich nach seinem Muster Fliegeversuchen zuzuwenden. Eine vorzüglich gehende Fahrradfabrik setzte die Brüder, welche eine gute technische Ausbildung genossen haben, in die angenehme Lage, ihrer Passion voll und ganz sich hinzugeben.

Unter der Anleitung des bekannten Flugtechnikers Chanute haben sie ihre Versuche begonnen und nach einem vorher genau festgesetzten Programm gearbeitet.

Den Grundsätzen Lilienthals folgend, erlernten sie zuerst das Fliegen durch praktische

Digitized by Google

Uebung, um die Gleichgewichtsbedingungen ihres »Gleitfliegers« zuvor gründlich am eigenen Leibe kennen zu lernen, ehe sie zum Einbau einer Maschine gingen.

Ihre ersten Versuche wurden mit einem Apparat angestellt, welcher bei einem Winde von 8 m pro Sekunde eine Strecke lang schwebend erhalten werden konnte; ihr Versuchsfeld waren die Dünen an der Küste des Atlantischen Ozeans, an denen ein kräftiger und gleichmässiger Wind fast das ganze Jahr hindurch weht.

Auf drei Punkte sollten sich zunächst die Untersuchungen beim praktischen Fliegen erstrecken: ob es sich empfiehlt, den Führer der Maschine in horizontaler statt in vertikaler Lage schweben zu lassen, weiter, ob die Stabilität nicht besser durch besondere Steuer als durch Verlegung des Schwerpunktes des Luftschiffers erhalten bleibt, und endlich, wie sich die Wirkung von einem Steuer äussert, welches an der Vorderseite des Gleitfliegers angebracht ist.

Gleitflieger im Flug.

Die Versuche verliefen stets in derselben Reihenfolge: alle Maschinen, auch die letzten mit einem Motor ausgerüsteten, wurden zunächst wie Drachen an einem Kabel probiert, und erst dann, wenn nach den meist erforderlichen Abänderungen die Stabilität gesichert erschien, setzte sich, oder genauer gesagt, legte sich einer der Brüder selbst in dieselbe. Mit grossem Schneid wurden dann auch die Flüge ausgeführt und selbst bei den unausbleiblichen Unfällen haben die Erfinder die Kaltblütigkeit nicht verloren.

Die Form der Gleitflieger ist fast dieselbe wie diejenige von Chanute und Herring. Zwei im Laufe der Versuche in ihrer Wölbung allmählich verkleinerte Tragefläche sind übereinander angeordnet. Der Luftschiffer ruht in horizontaler Lage inmitten des unteren, für ihn unterbrochenen Teils; vor sich hat er das Höhensteuer, und hinten befindet sich das vertikale Steuer für die seitlichen Bewegungen.

1900 betrug die Oberfläche der Flugmaschine

Der Branntwein bei unsern Vorfahren.

Es ist sicherlich eine bezeichnende Tatsache, dass es in der »guten alten Zeit«, wie wir heute die Tage nennen, deren Rückkehr wohl niemand wünscht und erhofft, viele polizeiliche Vorschriften über richtiges Mass und Gewicht der Lebensmittel, aber nur sehr wenige gegen deren Verfälschung gab. So z. B. war in vielen deutschen Städten das »Bäckerlupfen« im Gebrauche, wo der Bäcker, der seine Ware in kleinerem als dem gesetzlich vorgeschriebenen Gewichte herstellte, zu seiner Strafe und zur Genugtuung und Belustigung der von ihm geschädigten Käufer auf ein grosses von mehreren handfesten Leuten straff gespanntes Tuch gelegt und einige Zeit hindurch in die Luft »geprellt« wurde; auch dass in einzelnen Teilen Oesterreichs und Bayerns Bäcker, die in gleicher Weise gesündigt hatten, an einem Ohr an die Aussenseite ihrer Ladentür genagelt wurden und in dieser Stellung mehrere Stunden lang aushalten mussten, dürfte einigermassen mitgewirkt haben, das Rechtlichkeitsgefühl dieser Herren zu stärken. Dagegen findet man selbst zu einer Zeit, wo dem Bürger die Länge der Schuhe, das Ausmass des Tuches, das er zur Anfertigung eines Anzuges gebrauchen durfte, die Anzahl der Gänge bei einem Festmahle genau vorgeschrieben waren, und die hohe Obrigkeit sich in alles mengte und selbst die Kochtöpfe beaufsichtigte, fast keine oder doch nur sehr wenige Vorschriften gegen Verfälschung von Lebensmitteln, namentlich alkoholischer Getränke. Man findet wohl Bestimmungen, das Bierbrauen betreffend, auch gegen Weinwirte, die Wasser dem Weine zusetzten und das Gemenge dann für Wein verkauften, das ist aber auch alles in einer Zeit, die allerdings die Segnungen der Chemie nicht kannte, der aber auch deren schreckliche Seiten verborgen blieben, die sich im Gebiete der Nahrungsmittelverfälschung oft so unangenehm äussern.

Weine, die im Keller wachsen, denen nichts fremd geblieben war als der Saft der Traube, dürften doch zu einer Zeit nicht bekannt gewesen sein, in der die Sucht nach schnellem und mühelosem Gewinne nicht in so starkem Masse hervortrat als in unserer Gegenwart. Was hätte auch die schönste polizeiliche Verordnung z. B. gegen Weinverfälschung genutzt, wenn man nicht die Möglichkeit hatte, die Flüssigkeit in ihre Bestandteile zu zerlegen und eine Fälschung, die man vielleicht dem Geschmacke oder dem Geruche nach mutmasste, mit Sicherheit festzustellen.

Ja, es war eine herrliche Zeit, man lebte froh und sorgenlos, wenigstens diejenigen, die geistige Getränke herstellten. Keine Polizeimassregel, keine beunruhigenden Revisionen und zu alledem die berühmte Trinkfestigkeit unserer Vorfahren, die mit den geistigen Getränken gar gut befreundet und bei denen fröhliche Zechgelage an der Tagesordnung waren und welche Humpen leerten in einer Grösse, die heute noch unser ehrerbietiges Erstaunen erregt! Man trank sorglos in der Ueberzeugung, nur Gottes reine Gabe zu geniessen, und doch ist es zweifellos, dass schon in alten Zeiten auch gepantscht worden sein dürfte, wenn auch vielleicht in besserem Sinne als heute, denn, wie gesagt, die Naturwissenschaft war noch viel zu beschränkt, um ein auf tiefe Wissenschaftlichkeit gestütztes Fälschen zu ermöglichen. Heute gibt es so viele Gesetze und Verordnungen und Bestimmungen gegen die Nahrungsmittelverfälschung, soviel verschlungene Pfade und Seitenwege, welche die Fälscher zu gehen verstehen, heute arbeiten sie so sehr mit dem ganzen Rüstzeuge der vorgeschrittenen Chemie, häufen sich die Fälle, in denen die Gerichtschemiker, die sich ununterbrochen auf der Jagd befinden, Fälscher auf die Strecke bringen, in solchem Masse, dass die volle Genussfreudigkeit durch den Argwohn beeinträchtigt wird, und jeder Trinker von des Zweifels Blässe angekränkelt ist: was mag das wohl sein, was mir hier oft unter hochtrabendem Namen als Wein präsentiert wird.

Es sind jetzt mehr als 300 Jahre vorüber, dass in Deutschland die damals gebräuchlichen alkoholischen Getränke als Met, Bier, Wein, sei es in Form von Most oder nach vollzogener Gärung, um eins vermehrt wurden,

Digitized by Google

ca. 16 qm, 1901 und 1902 ca. 29 und endlich 1903, in welchem Jahre der Motor eingebaut wurde, 58 qm.

Die Flügel waren 1902 ca. 10,6 m lang und hatten eine Breite von 1,6 m. Das vertikale Horizontalsteuer wurde mit seiner 1,3 qm grossen Fläche wie ein zweiteiliger Schwanz an der hinteren Seite angebracht.

Ihr Gesamtgewicht betrug damals 53 kg.

Es gelang in jenem Jahre Gleitflüge unter einem Flugwinkel von 7° auszuführen, aber ein Unfall, bei welchem der Insasse unverletzt blieb, führte zu einer Aenderung des hinteren Steuers.

Dasselbe wurde um etwa die Hälfte verkleinert und beweglich gemacht. Die Stabilität des Fahrzeuges war nunmehr ausgezeichnet, was zahlreiche Flüge bewiesen. Unter Winkeln von 5—7° wurden als längste Strecke 200 m in 26 Sekunden zurückgelegt.

Gleitflieger im Flug. Ansicht von vorn.

Nunmehr gingen die Gebrüder Wright einen bedeutsamen Schritt vorwärts und verwandelten 1903 ihren Gleitflieger durch den Einbau eines Motors in eine Flugmaschine, welche nicht schwebend und gegen den Wind in nach abwärts gerichteter Bahn gleitend, sondern durch eigene Kraft durch die Luft nach allen Richtungen und auch aufwärts getrieben werden sollte.

In ihrer Fahrradfabrik liessen sie sich den Motor nach eigenen Angaben bauen. Zwei an der Rückseite angeordnete Schrauben wurden durch einen 4 Zylindermotor angetrieben. Das Gewicht der Maschine betrug im ganzen ca. 273 kg.

Die Maschine wurde bei den Versuchen zunächst auf ebener Erde gegen einen mit etwa 10 Sekundenmeter wehenden Wind auf einem Schienengeleise mit laufendem Motor gebracht und hat sich in schräg aufwärts gerichteter Bahn etwa 3 m erhoben und ist nach einigen unregelmässigen Bewegungen unbeschädigt gelandet.

Man wird hier an die Experimente erinnert, welche Regierungsrat Hofmann in einem Berliner Saale mit dem Modell seiner jetzt im Bau befindlichen Flugmaschine ausgeführt hat, welche sich auch in ansteigender Bahn erhob, frei in der Luft schwebte und dann am Ende des Saales durch einen vorgehaltenen Papierschirm aufgefangen wurde.

Der längste Flug bei Wright betrug 1903 260 m, welche in 59 Sekunden zurückgelegt wurden.

Im folgenden Jahre wurden die Versuche mit dem Motor-Luftschiff fortgesetzt und im August

---

dessen Genuss im Laufe der späteren Zeit immer mehr überhand nahm, namentlich in den unteren Volkskreisen, und das hauptsächlich den Zankapfel bildet in dem Streite der Parteien »hie vollständige Enthaltsamkeit von Alkoholgenuss, hie mässiger Genuss« — das ist der Branntwein. Man kannte ihn zwar schon im 13. Jahrhundert als aqua vitae, aber lediglich als Medizin, auch dürfte er abscheulich geschmeckt haben, was wahrscheinlich seine Reputation als heilendes Medikament noch verstärkte. Gegen Ende des 15. Jahrhunderts wurde er schon Genussmittel, aber nicht für die Allgemeinheit, für die wäre er noch zu teuer gewesen, sondern als Mittel zum »Schön-, Jung- und Gesundbleiben«, wie eine Schrift in Augsburg 1483 erklärt. Er spielte also damals etwa die Rolle, wie heute in den Vereinigten Staaten die »Patentmedizinen«, die ja in der Hauptsache nichts weiter als Alkohol sind und lediglich den frommen und bibelfesten Puritanern und Abstinenziern die Möglichkeit bieten, unter dem Aushängeschild einer »Medizin« einen kräftigen Schluck Whisky hinter die Binde zu giessen.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts war er schon etwas allgemein Bekanntes, es tranken ihn schon Leute, die nicht schön und jung bleiben wollten, die aber reichlich Geld hatten, denn er war noch sehr teuer; soll doch ein Mass in den achtziger Jahren des 17. Jahrhunderts den damals nicht unbedeutenden Betrag von 1 Taler gekostet haben, wofür man sich schon viel Wein kaufen konnte. Während der Branntwein im 16. Jahrhundert noch Weindestillat war, verstand man im 17. Jahrhundert bereits ihn aus Getreide zu bereiten. Man trank ihn unversüsst und nur selten wurde er mit andern Stoffen zum Zwecke der Aromatisierung versetzt. Auch die Rektifikation zum Zwecke der Reinigung und Verstärkung war in dieser Zeit noch unbekannt, und da die bei der Gärung entstehenden höheren Alkohole (Fuselöle, Aldehyd usw.) nicht getrennt wurden, war sein Geschmack noch recht widerlich. Trotz alledem fand er immer mehr und mehr Anklang und Verbreitung und man bemühte sich, den unangenehmen Geschmack zu beseitigen und den Branntwein wohlschmeckender zu machen. Die »Brennerei-Zeitung« gibt in einem Artikel »Der Branntwein im 17. Jahrhundert« mehrere solcher Rezepte aus damaliger Zeit bekannt: »Man schlägt mit rohem Kalk, 10 Pfund zu 40 Pfund, des Kornbranntweins üblen Geruch und Olität nieder, hernach zieht man ihn zwey- oder dreymahl mit weissen Bierhefen über, so wird er sehr hell, wohlschmeckend und so stark als ein rheinischer Branntwein.« Um Fruchtbranntwein seinen üblen Geruch zu nehmen, ist gesagt: »Nimm guten Fruchtbranntwein zwantzig Mass, ungelöschten Kalk zwantzig Pfund, tue den Branntwein oder Kalk in ein Geschirr oder kupferne Blase und treib ihn so über mit gelindem Feuer. Diesen Branntwein kann man haben so stark man wil. Wenn er wie rheinischer schmäcken soll, setzt man ihn auf gedachte zwantzig Mass zu vier Pfund Tartari crudi und zwei Mass dicke Weinhefen und ziehet ihn also über, so wird er dem besten rheinischen Branntewein gleich.«

Beide Verfahren können als richtig bezeichnet werden und sind wohl geeignet, einen reinschmeckenden und hochprozentigen Branntwein zu gewinnen, namentlich dürfte durch letzteres ein solcher mit gutem weinartigen Geschmack erzielt worden sein.

Man begann aber auch bereits süsse Liköre zu erzeugen, namentlich eine Sorte ros solis genannt, welcher Name sich heute noch in Oesterreich und auch in Italien bei der Likörsorte »Rosoglio« findet. Das Rezept aus damaliger Zeit zur Zubereitung derselben lautet ganz korrekt: »Nimm zwei Mass Spiritus vini, zwey Loth Zimmet und halb soviel Nägelein, lass es vierundzwantig Stunden oder nur eine Nacht über in Spiritus vini stehen, alsdann drei Pfund guten Canari-Zucker in ein Mass Brunnenwasser zerlassen und über das Feuer gesetzet, aber nicht eher abgeschäumt, biss der Zucker clarifiziret ist; hiernach einhalb Loth Cochenille oder grana Kermes im Mörsel klein gestossen, vierzehn oder fünfzehn Tropfen Olei Tartari darin getröpfelt und

Digitized by Google

Flüge von 300—400 m Länge fertig gebracht. — Danach wurden im September desselben Jahres schon Wendungen gefahren, was als ein ganz bedeutender Fortschritt anzusehen ist. Endlich, am 20. September 1904, gelang es ihnen, an ihren Abflugort nach Beschreibung einer kleinen Kurve zurückzukehren.

Diese Flüge sollen demnach ausgeführt sein, und ausserdem wurde bei ihnen ein Gewicht in Eisenstangen mitgenommen, welches allmählich bis auf 100 kg vergrössert ist.

Die am meisten Aufsehen erregenden Fahrten wurden Ende des vergangenen Jahres vollführt.

Am 26. September wurden in 18 Minuten 9 Sekunden 17,9 km zurückgelegt, die Fahrzeit wurde durch das Heizmaterial (Benzin?) bedingt, welches auf 20 Minuten berechnet war.

Abflug des Gleitfliegers.

Es folgen dann: Am 29. September 19,5 km in 19′ 55″, am 3. Oktober mit einem vergrösserten Behälter 24,5 km in 25′ 5″, am 4. Oktober 33,4 km in 33′ 17″ und am folgenden Tage 38,9 km in 38′ 3″.

Die Erfinder haben danach der französischen Regierung ihre Flugmaschine für 1 000 000 Francs angeboten und wollen sich verpflichten, zuvor dieselbe vorzuführen und mit ihr eine Fahrt von 50 km Länge in einer Stunde zu vollenden.

Die französische Luftschifferzeitschrift »L'Aérophile« hat sich ebenso wie der Kapitän in der Luftschifferabteilung Ferber mit den Erfindern in Verbindung gesetzt, um festzustellen, ob die gemeldeten Flüge wirklich ausgeführt sind.

Der schon erwähnte Flugtechniker Chanute bestätigte in einem Briefe, dass er einer Fahrt von einem halben Kilometer Länge beigewohnt habe, und es sei ihm von seinen Freunden erzählt, dass die Flugstrecke bereits bedeutend grösser geworden sei; ein geplanter Flug von 60 km in einer Stunde, dem er — Chanute — hätte beiwohnen sollen, habe wegen zu starken Windes nicht stattfinden können.

Der Verfasser dieses hat vor wenigen Tagen einen objektiven englischen Luftschiffer gesprochen,

---

ferner den besten Spiritus vini, soviel zur Ausziehung der Tinctur genug ist, dazu gegossen, so wird er innerhalb vierundzwantzig Stunden eine schöne Tinctur haben, den ros solis damit nach Belieben zu färben. Weiter nimm vier Gran Ambra gryshea, zwey Gran Moschus, reibe beides mit ein klein wenig Zucker Candi unter einander, thue es in ein Gläslein und giess darauf einhalb Loth Spiritus Rosarum, lass es auch vierundzwanzig Stunden stehen, mische es mit dem ros solis und lasse es durch ein Tuch laufen.« Aus dieser Bereitungsweise ersieht man, dass die Gewürze nur kurze Zeit extrahiert wurden. Unter Canari-Zucker ist indischer Rohzucker zu verstehen, der nach tüchtigem Kochen die schleimigen Bestandteile ausschied, die abgeschäumt wurden, wenn der Syrup vollkommen klar war. Die ganze Rezeptur erinnert nicht wenig an die in den damaligen sogenannten »lateinischen Küchen«, auch Apotheken genannt, gebräuchlichen, und dürften die ersten Liköre oder eigentlich der erste Likör wahrscheinlich in Apotheken hergestellt worden sein. Da sich aus jener Zeit kaum ein Rezept zur Herstellung anderer süsser Liköre findet, dürfte wahrscheinlich nur dieser eine in jenen Tagen bekannt gewesen sein. Es gibt noch andere Vorschriften zu seiner Erzeugung, sie sind aber so ziemlich mit den vorbesagten gleich, besonders was die rote Färbung und den Gewürzzusatz betrifft, geben höchstens noch einen Zusatz von Limonenschalen und lassen zum Klären Eiweiss verwenden. Die Cochenilletinktur wurde damals schon hergestellt wie heute, indem man pulverisierte Rohstoff mit Oleum tartari (zerflossene und gereinigte Pottasche) alkalisch machte. Ambra und Moschus waren Zusätze, die in allen Vorschriften zur Erzeugung von Rosoglio vorkommen, heute aber keine Verwendung finden.

Als der Branntwein am Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts allgemein bekannt wurde, dürfte er ein Getränk der besseren, namentlich der vermögenderen Klasse gewesen sein, es scheint aber, dass es schon damals als nicht besonders fein galt, dem Branntweingenuss zu huldigen. Deshalb kommt er unter allen möglichen unverfänglichen Namen, als Magenwasser, Gesundwasser, Hauptelixier in dem Verkehr vor. Erst später lernte man ihn im grossen und auf billigere Weise herstellen, und so ist denn aus ihm, wie viele sagen leider Gottes, ein Volksgetränk geworden, das an vielen Orten das Bier und den Wein verdrängt. Dass er viel Elend auf die Erde gebracht, dass er viel Unglück verschuldet hat, kann ebensowenig geleugnet werden, wie behauptet werden kann, dass er vollkommen entbehrlich wäre. Es gibt Gegenden und es gibt Witterungen und es gibt Situationen, in denen ein kräftiger Schluck Branntwein belebend wirkt und nicht gut entbehrt werden könnte, wobei man gerade nicht an Buschs Ausspruch: »Wer Kummer hat, hat auch Likör!« zu denken braucht. Mögen uns alle Apostel völliger Abstinenz gnädig verreiben!

Interessant ist, dass unsere Herren Ahnen, als sie sich für den Branntwein zu interessieren begannen, sofort ganz richtige Methoden zu seiner Erzeugung fanden; so z. B. besteht noch ein altes Rezept zur Herstellung eines »guten Magenwassers«. Es heisst daselbst: »Nimm zwey oder drey Mass Branntwein, beltze darinnen zween oder drey Tage lang etwa ein Pfund fein reinen Anis, alsdann destillire den Branntewein davon ab. Wenn dies getan, so thue in diesen Branutwein die ganz dünn abgeschnittenen Schalen von zehen oder zwölf der besten Pomerantzen, Muscatnuss etwa 2 Loth, alles gröblich zerstossen, thue auch dazu ein Pfund Zucker Candi, lass dieses alles in dem Branntewein drey Tage weichen, alsdann wieder wie zuvor übergezogen, wenn es nicht süss genug, kann man ihm nach diesem letzten Brande noch so viel Zucker als man wil zusetzen.«

Dieser kurze Ausflug in frühere Zeiten möge diejenigen beruhigen, die etwa befürchteten, unsere Vorfahren hätten lange Irrfahrten bestehen müssen, ehe sie ein richtiges Rezept zur Herstellung eines guten Likörs oder guten Kornbranntweins fanden, nein, »ein guter Mensch in seinem dunkeln Drange ist sich des rechten Weges stets bewusst«, sagt Goethe. Bald hatten die Herren es herausgefunden, wie man die betreffenden Getränke in guter Weise zubereitet.

m.

Digitized by Google

welcher in Dayton vor kurzem sich die Maschine angesehen hat. Derselbe machte ähnliche Angaben.

Auffallend bleibt immerhin die Erscheinung, dass die reichen Amerikaner eine solche bedeutende Flugmaschine ausser Landes geben und sie an einen fremden Staat verkaufen lassen.

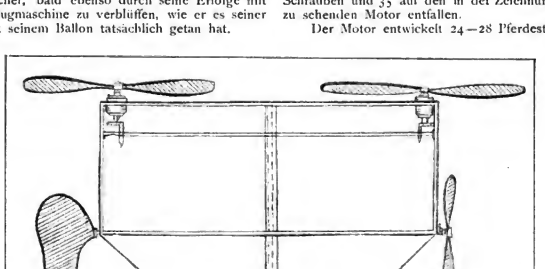
Nun zu Santos Dumont!

Dieser schneidige Luftschiffer hat sich von der Aërostatik der Aërodynamik zugewandt und hofft sicher, bald ebenso durch seine Erfolge mit einer Flugmaschine zu verblüffen, wie er es seiner Zeit mit seinem Ballon tatsächlich getan hat.

Das Gestell ist fast durchweg genau wie bei den Motoren, welche Santos Dumont bei seinen Ballons benutzte, aus Bambus gefertigt. Das vertikale Steuer für die Bewegungsänderungen in horizontalem Sinne sitzt an dem hinteren Teile der Flugmaschine.

Die Totallänge der Maschine beträgt 12,50 m, ihre Höhe 6 m. Das Gesamtgewicht beläuft sich auf 104 kg, von denen 18 auf die beiden oberen Schrauben und 35 auf den in der Zeichnung rechts zu sehenden Motor entfallen.

Der Motor entwickelt 24—28 Pferdestärken.



Schematische Darstellung der Flugmaschine des Luftschiffers Santos-Dumont.
Nach einer Zeichnung des »Matin«.

Die vorstehende Abbildung zeigt eine schematische Zeichnung des Fahrzeuges.

Demselben liegt ein ganz anderer Typ zugrunde, wie den Gleitfliegern der Gebrüder Wright.

Er ist ohne grössere tragende Fläche gedacht und soll seine Aufwärts- und Vorwärtsbewegung nur durch Schrauben erhalten. Die beiden Schrauben zur Aufwärtsbewegung sitzen oben; dieselben haben einen Durchmesser von je 6 m und befinden sich an einer vertikalen Achse. Um einen Einfluss in drehendem Sinne zu vermeiden, sind sie so angeordnet, dass sie sich in entgegengesetztem Sinne bewegen.

Die dritte, kleinere Schraube von nur 2 m Durchmesser sitzt an einer horizontalen Achse; sie soll die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung durchführen.

Von den Erfolgen seiner Flugversuche ist noch nichts berichtet, aber Santos Dumont gibt an, dass seine Vorversuche befriedigend ausgefallen seien.

Er hat sich deshalb bereits am 2. Januar dieses Jahres als Bewerber um den »Grand Prix d'aviation« einschreiben lassen, welcher im Betrage von 50000 Fr. durch Henry Deutsch de la Meurthe und Ernst Archdeacon gestiftet ist für ein Luftschiff, welches ohne Hilfe von Gas mit den an Bord mitzuführenden Hilfsmitteln eine Kurve von einem Kilometer zurückzulegen vermag. Der Abfahrts- und Landungsort dürfen nicht weiter als 500 m voneinander entfernt liegen. Eine Zwischenlandung darf nicht erfolgen.

Man muss wirklich gespannt sein auf die Ueberraschungen, welche uns das Jahr 1906 in der Luftschiffahrt bringen wird.

Der Norddeutsche Lloyd in Bremen.

Mit 7 Abbildungen.

Unter dem stolzen Wahlspruch, der über dem Portal des Hauses »Seefahrt« in Bremen steht: »Navigare necesse est, vivere non est necesse«, haben einst die Hanseaten ihre Schiffe über alle Meere des Nordens geführt. Dieser kühne Seefahrergeist ist an der Unterweser auch heute noch lebendig. Auf allen Weltmeeren sind die gewaltigen Dampfer zu Hause, die am Grossmaste die hellleuchtende Flagge tragen, die den deutschen Namen im Auslande aufs glänzendste repräsentiert: Schlüssel und Anker, eichenumkränzt, blau im weissen Felde — die Flagge des Norddeutschen Lloyd.

Auf eine beinahe fünfzigjährige Geschichte blickt der Norddeutsche Lloyd zurück. Wenn auch das Geschäft schon bei der Gründung im Jahre 1857 auf verhältnismässig breiter Basis angelegt worden ist, indem man »für Personen und Frachtverkehr

Digitized by Google

regelmässige Dampfschiffverbindungen mit europäischen und transatlantischen Ländern und Schleppdienst für Fluss- und Seeschiffe« bezweckte, und schon in den ersten Jahren einen Dampferverkehr nach New York und nach England und einen Schleppdienst nach Hamburg betrieb, so hat doch die grossartige Entwicklung, die der Norddeutsche

Betrieb des Norddeutschen Lloyd zu Bremerhaven.

Lloyd im Laufe der Zeit und besonders im letzten Jahrzehnt genommen hat, auch die kühnsten Erwartungen übertroffen

Die bei der Gründung eingerichtete Linie Bremen—New York, die neun Jahre lang die einzige transatlantische des Norddeutschen Lloyd war, ist noch heute das eigentliche Rückgrat seines Geschäfts. Beinahe die Hälfte der von ihm jährlich beförderten Personen entfällt auf diese Linie, und

den ersten Jahren so günstige Ergebnisse auf, dass die leitenden Männer sich veranlasst sahen, im Jahre 1867 die bisher vierzehntägige Fahrt in eine wöchentliche umzuwandeln und schon im Jahre 1866 eine neue amerikanische Linie zu eröffnen, die Linie Bremen—Baltimore. Zur Stärkung des jungen Unternehmens hat nicht wenig auch der Umstand beigetragen, dass die Postverwaltungen nicht bloss Deutschlands, sondern auch Englands und der Vereinigten Staaten ihm die Beförderung der Post übertragen haben. Diese Postkontrakte sind seither regelmässig erneuert worden, und der Norddeutsche Lloyd kann sich insbesondere in dem letzten Jahrzehnt rühmen, die schnellste Postbeförderung zwischen den Vereinigten Staaten und Europa aufzuweisen.

Hafenbetrieb in Bremerhaven.

wenn wir noch die Personenbeförderung der später gegründeten Linien Bremen—Baltimore und Genua—New York hinzurechnen, die teils eine Entlastung, teils eine Ergänzung der Hauptlinie bilden, erhalten wir sogar vier Fünftel der Gesamtzahl. Auch im Frachtgeschäft ist diese Linie, wenn auch nicht in dem Masse, wie bei dem Personengeschäft, die bedeutendste. Die Linie wies schon in

Im Jahre 1869 richtete der Lloyd eine vierzehntägige Fahrt nach New Orleans ein, welche später in eine Linie nach Galveston umgewandelt wurde, und zwei Jahre darauf eine Dampfschiffverbindung nach Westindien und Mittelamerika, welche nach dreijährigem Bestande wieder einging, aber vor drei Jahren durch eine Linie Bremen—Kuba wieder aufgenommen worden ist. Die Vermehrung

Digitized by Google

der überseeischen Linien des Norddeutschen Lloyd folgte zunächst der Ostküste des amerikanischen Kontinents in bestimmter Ordnung von Norden nach Süden: Bremen—New York, Bremen—Baltimore, Bremen—New Orleans (bzw. Galveston), Bremen—Westindien—Zentralamerika und dann im Jahre 1876 eine Linie nach Südamerika. Diese wurde zunächst in monatlich einmaliger Fahrt nach Brasilien und den La Plata-Staaten betrieben und schon nach zwei Jahren in zwei Linien geteilt, so dass die eine über portugiesische Anlaufhäfen

Dampfer »Königin Luise« im Kaiserdock zu Bremerhaven.

führende nach dem portugiesisch sprechenden Brasilien, die andere über spanische Anlaufhäfen führende nach den La Plata-Staaten ging, zunächst in monatlich einmaliger Expedition auf jeder Linie, später alle vierzehn Tage.

So war der Norddeutsche Lloyd im Laufe der Jahre zu stattlicher Grösse herangewachsen und hatte sich im Dampferverkehr zwischen Europa und Amerika eine achtunggebietende Stellung erworben. Die Entwicklung ist nicht ohne viele und ernste Kämpfe vor sich gegangen, und manche schwere Zeiten mussten überstanden werden. Die wirtschaftlichen Depressionen, die der amerikanische Bürgerkrieg, der deutsch-französche Krieg und der dem grossen Geschäftsaufschwung Anfang der siebziger Jahre folgende Rückschlag mit sich führten, haben auch für den Norddeutschen Lloyd schlimme Jahre gebracht. Noch schwieriger und häufiger waren die Kämpfe, welche von der Konkurrenz auf den verschiedenen Linien geschaffen wurden, von amerikanischer, von englischer und nicht am wenigsten von deutscher Seite.

Das Jahr 1885 ist in der Geschichte des Norddeutschen Lloyd von grosser Wichtigkeit geworden. Es ist das Jahr der Entstehung der ostasiatischen und australischen Reichspostdampferlinien, die der Norddeutsche Lloyd auf Veranlassung der deutschen Reichsregierung einrichtete. Als nämlich die Regierung die Einrichtung deutscher Dampferlinien nach Ostasien und Australien mit regelmässigem Fahrplan, beschleunigter Fahrtdauer und bestimmten, auf jeder Fahrt einzuhaltenden Zwischenstationen aus politischen und wirtschaftlichen Gründen für dringend nötig hielt, wurden auf Grund eines Gesetzes vom November 1884 Submissionsausschreiben für diese Reichspostdampferlinien an eine Anzahl Hamburger und zwei Bremer Firmen abgesandt. Den Zuschlag erhielt der Norddeutsche Lloyd. Die neuen Reichspostdampferlinien waren folgende: Eine Hauptlinie von Bremen nach China mit einer Anschlusslinie nach den Samoa- und Tongainseln, und endlich eine Zweiglinie von Triest über Brindisi nach Alexandrien. Im Laufe der Jahre sind an diesen Linien manche Veränderungen vorgenommen worden. Der heutige Stand dieser Reichspostdampferlinien ist der folgende: Die eine Hauptlinie nach China und Japan, die andere nach Australien und dazu eine Zweiglinie Sydney—Neu Guinea—Yokohama. Neuerdings hat sich der Norddeutsche Lloyd entschlossen, zur Erweiterung des australischen Dienstes eine Frachtdampferlinie von Bremen nach Australien einzurichten. Als eine Ergänzung der Reichspostdampferlinien ist die indisch-chinesische Küstenschiffahrt anzusehen, die der Norddeutsche Lloyd seit sechs Jahren betreibt und in welcher zurzeit 46 Dampfer beschäftigt sind, welche den Verkehr auf 17 verschiedenen Linien zwischen den Häfen und Plätzen der Malakka-Halbinsel, von Siam, China und beinahe allen Inseln des hinterindischen Archipels bis zu den Philippinen und Molukken und auch nach Ostindien, nach Bombay, vermitteln. Ausserdem hat der Norddeutsche Lloyd eine Dampferlinie auf dem Yangtse.

Zu den amerikanischen Linien und den Reichspostdampferlinien kam Anfang der neunziger Jahre noch die Schnelldampferlinie Genua—Gibraltar—New York hinzu. Seit November 1904 hat der Norddeutsche Lloyd noch eine weitere Linie im Mittelmeer, nämlich Marseille—Neapel—Alexandrien und seit November 1905 eine Frachtdampferlinie Braila—Galatz—Genua. Ferner hat der Norddeutsche Lloyd mit der rumänischen Schnelldampfergesellschaft Serviciul maritim roman eine Vereinbarung getroffen, wonach diese ihre Linie Konstanza—Konstantinopel—Smyrna vom Herbst 1906 an bis Aegypten ausdehnt und mit dem Norddeutschen Lloyd zu gewisser Betriebsgemeinschaft sich verbindet.

Modellschleppversuchsstation in Bremerhaven.
(Besuch Sr. Kgl. Hoheit des Prinzen Heinrich von Preussen.)

Durch sogenannte Anschlusslinien und durch Abmachungen mit überseeischen Eisenbahnlinien ist dafür Sorge getragen, dass Passagiere und Fracht mittels des Durchfahrkarten- und Durchfrachtensystems auch über andere wichtige Plätze der Welt befördert werden können.

Mit dem Reedereibetrieb ist jedoch der Geschäftsumfang des Norddeutschen Lloyd nicht erschöpft. Schon von Anfang an betreibt er daneben auch ein Schiffsversicherungsgeschäft, das

Digitized by Google

heute einen ganz bedeutenden Umfang angenommen hat. Seit 1873 hat er auch eine Versicherung für seine Schiffsmannschaft, die »Seemannskasse«, die sich seither dahin erweitert hat, dass für sämtliche Angestellten eine Pensionskasse, eine Witwen- und Waisenkasse und eine Unterstützungskasse besteht. Daneben sind zu nennen eine eigene Erholungsstation für Seeleute in Rio Branco in Brasilien, die Lloydkantine in Bremerhaven, ferner in verschiedenen Hafenplätzen eigene Pieranlagen und

Paraffinmodelle.

Docks, auch grosse Reparaturwerkstätten, die Bremerhavener Schleppversuchsstation, zwei Schulschiffe u. a. Seit einigen Jahren hat der Norddeutsche Lloyd auch eine eigene Maschinen- und Armaturenfabrik, die auch für fremde Rechnung arbeitet. Ferner ist der Lloyd beteiligt an der Anlegung eines Kohlenbergwerks und an Kohlendepots in verschiedenen Hafenplätzen.

Durch diese Ausdehnung und Vielseitigkeit seines Betriebes hat der Norddeutsche Lloyd eine Bedeutung für unser nationales Wirtschaftsleben erlangt, die ihn zu einem der wichtigsten industriellen Unternehmungen Deutschlands macht. Auch in der Weltwirtschaft ist er zu einem Maehtfaktor geworden, mit dem allseitig gerechnet werden muss. Wenn in der ganzen Welt der deutsche Name angesehen ist, so ist nieht das geringste Verdienst daran unserer Handelsmarine zuzuschreiben.

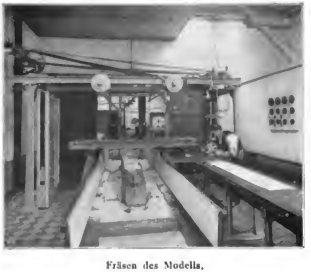
Wir lassen nachstehend einige Mitteilungen über die Bremerhavener Doekanlagen und über die dortige Schleppversuchsstation folgen:

Eine der wichtigsten Einrichtungen für die modernen Häfen bilden die Anlagen von Docks, in welchen die Schiffe den notwendigen Reparaturen unterworfen und nach den langen Reisen wieder gründlich instand gesetzt werden. Es gibt zwei Arten von Docks: Schwimmdoeks und Trockendocks. Durch die ersteren werden die Schiffe aus dem Wasser gehoben, während die letzteren, nachdem das Schiff in das Doek hineingefahren ist, mittels mächtiger Pumpen leer gepumpt werden, um das auf Klötzen ruhende Schiff vollständig trocken zu legen.

In Bremerhaven befinden sich eine Reihe von Dockanlagen, von denen das neue Kaiserdoek das grösste Troekendock in Deutschland darstellt. Die einzelnen Docks sind folgende: Vier Trockendoeks der Werft von G. Seebeck A.-G., von 64 m, 110 m, 112 m und 72 m Länge, von welchen zwei je mit zwei Abteilungen versehen sind, so dass dieselben gleichzeitig zwei Schiffe aufzunehmen vermögen, ein Dock des Norddeutsehen Lloyd, das ebenfalls je zwei Abteilungen von 112 und 137 m aufweist. Sodann das neue Kaiserdock von 225 m Länge, 25 m Breite und einer Tragfähigkeit von 20 000 Reg.-Tonnen. Dieses Dock wurde vom Bremischen Staat an den Norddeutschen Lloyd verpachtet, so dass der Betrieb desselben in Händen des Norddeutschen Lloyd liegt. Das Doek ist indessen nicht auf die Dampfer des Lloyd beschränkt, sondern auch andern Schiffen zugänglich. Für die Bewegung schwerer Maschinenteile sind an den Seiten des Docks drei elektrisch betriebene Kräne, zwei von 50 und einer von 150 t oder 3000 Zentner Tragfähigkeit vorhanden. Dieser Riesenkran hat eine Höhe von 36 m und eine Ausladung von 15 m. Die beiden in dem Dampfschöpfwerk aufgestellten Zentrifugalpumpen sind imstande, das Dock innerhalb zwei Stunden zu entleeren. Innerhalb dieser Zeit ist ein Quantum von etwa 75 000 Kubikmeter Wasser zu bewältigen. Die gesamte Dockanlage wird elektrisch erleuchtet.

Von grossem Interesse sowohl für den Fachmann, wie für den Laien ist die Schleppversuchsstation des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven. Dieselbe liegt am äussersten Nordende Bremerhavens hinter dem Kaiserdoek. — Die Gebäude dieser Station bedecken ein Areal von ca. 2000 qm und enthalten ausser einer 170 m langen Halle, in der sich das Schleppversuchsbassin befindet, Räumlichkeiten für die Modellgiesserei, die Modellschneidemaschine, die Akkumulatoren, ein Magazin, eine Werkstatt, einen Zeichensaal und zwei Bureaus. Neben der langen Halle, unter freiem Himmel, ist eine Filteranlage erbaut mit ca. 400 qm nutzbarer Filterfläche. Dieselbe ist dazu bestimmt, das Wasser für das Schleppversuchsbassin, das dem neben dem Kaiserdock liegenden Reparaturhafen mittels einer Zentrifugalpumpe entnommen wird, zu reinigen.

Das Schleppversuchsbassin selbst hat eine Fahrlänge von 154 m, eine Tiefe von 3,20 m und



Fräsen des Modells.

eine Breite von 6 m, so dass dasselbe aufgefüllt ca. 2900 cbm filtriertes Wasser enthält. — Während die Gebäude aus Fachwerk, das aussen ganz mit Holz bekleidet ist, hergestellt sind, ist das Bassin nur aus Holz konstruiert. Der Bau des Bassins hat ein äusserst solider und fester sein müssen, um jegliche Bewegung der Seitenwände, sei es infolge Erd- oder Wasserdrucks, zu verhindern.

Digitized by Google

In einer solchen Schleppversuchsstation werden, wie der Name schon sagt, Modelle von Schiffskörpern aus Paraffin oder Holz durchs Wasser geschleppt. Die Kraft, welche erforderlich ist, das Modell mit einer der wahren Schiffsgeschwindigkeit korrespondierenden Geschwindigkeit zu ziehen, wird mittels eines Dynamometers gemessen und vermittelst der von dem englischen Schiffbauingenieur W. Froude zuerst angewandten, später aber von seinem Sohne R. E. Froude bedeutend vervollkommneten Methode für das Schiff umgerechnet. Man verfährt hierbei wie folgt:

Schneiden des Paraffinmodells.

Nachdem das Deplacement eines Schiffes, entsprechend den Bedingungen, die dieses erfüllen soll, also entsprechend der Geschwindigkeit, der Ladefähigkeit und dem Aktionsradius festgelegt ist, wird es möglich sein, für dieses nunmehr als konstant zu betrachtende Deplacement durch Variation der Länge, Breite, des Tiefganges, der Völligkeitsgrade der Spanten und Wasserlinien unzählige Konstruktionen des Schiffes auszuführen. Der Geschicklichkeit des Konstrukteurs bleibt es überlassen, nachdem er die etwa durch örtliche Verhältnisse bedingten Abmessungen der Länge, Breite und Tiefe berücksichtigt hat, für dieses Deplacement eine gute Schiffsform zu wählen. Um nun aber zu erfahren, ob diese Form wirklich die beste ist, werden noch zwei oder drei ähnliche Konstruktionsrisse, die untereinander und gegenüber dem ersten natürlich verschieden sind, ausgeführt. — Von allen drei oder vier Rissen werden Paraffinmodelle, die in der Regel eine Länge von 4,50 bis 5 m haben, gegossen und mittels einer sehr sinnreich konstruierten Fräsmaschine direkt nach der der Modelllänge entsprechenden Konstruktionswasserlinienzeichnung geschnitten.

Sind die Modelle fertig bearbeitet, mittels Kran in das Wasser des Versuchsbassins gesetzt und durch Bleigewichte auf den richtigen Tiefgang gebracht, so werden sie nacheinander mit wachsender Geschwindigkeit geschleppt. Hierzu ist ein Wagen erforderlich, der, entweder durch Seilbetrieb oder Elektromotoren getrieben, über dem Wasserspiegel des Bassins auf seitlichen Schienen rollt und unter den das Modell gehängt wird und auf dem sich sämtliche zur Messung des Widerstandes, der Geschwindigkeit und der beim Schleppen auftretenden Tauchungsunterschiede des Modells erforderlichen Apparate befinden.

Nachdem nun durch eine grosse Menge solcher Schleppversuche die der Anzahl der geschleppten Modelle entsprechenden Totalwiderstandskurven gefunden sind, wird dasjenige Modell und von ihm derjenige Konstruktionsriss für den Bau des Schiffes gewählt, welcher für die vom Schiff verlangte Geschwindigkeit den kleinsten Widerstand aufweist.

Auf Grund der Froudeschen Methode wird nun weiter unter Anwendung einer durch viele Versuche gefundenen Formel für den Reibungswiderstand des Schiffes und durch Berechnung des wellen- und wirbelbildenden Widerstandes mittels des mechanischen Aehnlichkeitsgesetzes aus dem Totalwiderstand des Modells der des Schiffes berechnet. Dieser Totalwiderstand, oder die Kraft, mit der das Schiff geschoben werden müsste, um die verlangte Geschwindigkeit zu erreichen, ergibt, mit der Schiffsgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde multipliziert und durch 75 dividiert, die effektive oder Nutzleistung der Maschine. Da nun erfahrungsgemäss diese Nutzleistung ein Bruchteil, sagen wir z. B. die Hälfte der indizierten Maschinenleistung ist, so muss diese soeben berechnete effektive Leistung durch 0,5 dividiert werden, um die erforderliche indizierte Maschinenleistung zu erhalten.

Es erhellt somit sofort, dass es nicht gleichgültig sein wird, welche Form einem Schiff gegeben werden muss, um bei einem den Zwecken des Schiffes entsprechenden Deplacement den kleinsten Widerstand, die niedrigste erforderliche Maschinenleistung und somit, vorausgesetzt, dass die Maschinen selbst richtig konstruiert sind, den geringsten Kohlenverbrauch zu erzielen.

Mag die Methode der Modellschleppversuche nicht in jedem Falle so ohne weiteres die indizierte Leistung der Maschinen ergeben, da sie die Funktion eines Erfahrungskoeffizienten ist, der nur aus ähnlichen Schiffen gewonnen werden kann, so steht doch zweifellos fest, dass, wenn durch Variation des Modellschiffes schliesslich die für den Totalwiderstand günstigste Modellform gefunden ist, auch das wirkliche Schiff, dem dieses Modell entlehnt ist, oder nach dem umgekehrt das Schiff endgültig konstruiert wird, die besten Resultate erzielen wird.

Ist die Form des Schiffes festgelegt, so wird ebenfalls durch Versuche und durch Rechnung die für die Fortbewegung des Schiffes erforderliche bestmögliche Schraube bestimmt.

Der elektrische Fernseher von Fritz Lux in Ludwigshafen a. Rh.

Mit 17 Abbildungen.

Um einen zuverlässig arbeitenden Fernseher zu konstruieren, ist es, wie bei vielen andern Sachen, am besten, die Natur, die so wunderbare und vollkommene Einrichtungen hervorbringt, als Vorbild zu nehmen.

Nehmen wir also zur Konstruktion eines Fernsehers den Fernseher der Natur, das Auge, zum Vorbild.

Genau ist man zwar heute noch nicht über den Vorgang des Sehens unterrichtet, jedoch kann

Digitized by Google

man bestimmt annehmen, dass das auf die Netzhaut projizierte Bild auf einmal und zu gleicher Zeit dem Gehirn übermittelt wird. Und so ist es auch bei einem Fernseher unbedingt nötig, dass das zu übertragende Bild auf einmal übertragen wird. Um den Vorgang des Fernsehens bei meinem Apparat gut zu verstehen, ist es wohl am besten, zuerst über den Vorgang beim Sehen mit dem Auge uns ein klares Bild zu machen. Das Bild wird durch das Linsensystem auf die Netzhaut geworfen, welche mit einer grossen Anzahl lichtempfindlicher Stäbchen und Zapfen besät ist. Die verschiedenen Farben werden wahrscheinlich durch verschieden lange Stäbchen oder Zapfen,

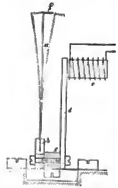


Abb. 1.

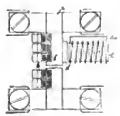


Abb. 2.

Abb. 3.

welche auf die Wellenlänge der betreffenden Farbe abgestimmt sind, aufgefangen. Diese Stäbchen sitzen nun auf den Sehzellen, welche den Sehpurpur enthalten. Dies ist ein Stoff, welcher durch das Licht zersetzt und stets wieder frisch erzeugt wird. Dass diese Zersetzung stattfindet, sieht man daran, dass die Netzhaut eines einem lebenden Wesen entnommenen Auges sehr schnell ihre rote Farbe verliert und grau erscheint.

Auf welche Weise aber durch diese Zersetzung des Sehpurpurs der Lichtreiz nach dem Gehirn übertragen wird, ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Es wäre wohl eine sehr gewagte Behauptung, anzunehmen, dass der Sehpurpur eine dem Selen in seiner Wirkung ähnliche organische Substanz ist. Vielleicht ist es auch eine Substanz, welche auf Erschütterungen irgendwelcher Art selbst Elektrizität erzeugt. Bestimmt kann man jedoch annehmen, dass die Uebertragung nach dem Gehirn durch elektrische Reize erfolgt, denn es ist bekannt, dass die Nerven gute Leiter der Elektrizität sind.

Man könnte nun zwei Arten der Uebertragung der Lichtreize nach dem Gehirn annehmen. Die eine hiervon wäre die, dass von jeder Sehzelle ein besonderer Nerv nach dem Gehirn ginge und hier den empfangenen Lichtreiz anzeigte. Da jedoch die Natur stets den einfachsten Weg wählt, um zu ihrem Ziel zu gelangen, so ist mir folgende Uebertragung wahrscheinlicher:

Der Sehpurpur erzeugt durch das auf ein Stäbchen auffallende Licht in der Sehzelle eine elektrische Schwingung von besonderer Wellenlänge, welche auch der Farbe entsprechend verschieden ist. Sämtliche vom Licht gereizten Nervenzellen erzeugen Schwingungen von verschiedener Schwingungszahl.

Diese Schwingungen gehen nun alle nebenein-

Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 8.

ander gelagert, wie die verschiedenen Schwingungen eines zusammengesetzten Tones im Telephon, nach dem Gehirn. In dem Gehirn ist für jede Sehzelle eine auf diese abgestimmte Resonanzvorrichtung vorhanden (die Cortischen Fasern im Ohr sind Resonanzvorrichtungen für Töne), welche nur auf die von der Sehzelle erzeugten Schwingungen anspricht.

Nun fängt eine Klavierseite zu tönen an, wenn der gleiche Ton z. B. durch eine Stimmgabel oder dergleichen erzeugt wird. Wenn man nun eine

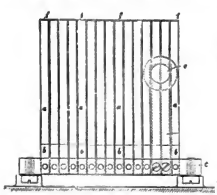


Abb. 9.

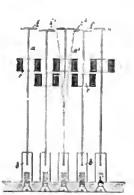


Abb. 10.

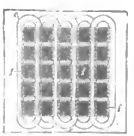


Abb. 11.

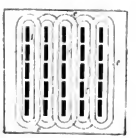


Abb. 12.

Metallzunge, welche auf eine bestimmte Schwingungszahl abgestimmt ist, z. B. durch einen Elektromagneten erregt, welcher von einem Strom der gleichen Schwingungszahl wie der, auf welche die Feiderzunge abgestimmt ist, durchflossen wird, so beginnt die Federzunge zu schwingen. Diese Erregung kann nun auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden.

Die erste Weise ist die (Abb. 1), dass die Feder *a* auf einen Steg *c* gesetzt wird, welcher elastisch gelagert ist. An diesem Steg ist nun ein Anker *d* befestigt, welcher in kurzer Entfernung vor einem Elektromagneten *e* steht. Der durch den Elektro-

Digitized by Google

magneten fliessende Wechselstrom zieht den Anker an und lässt ihn wieder los. Der Anker wird also mit der Wechselzahl des Stromes gerüttelt. Durch diese Rüttelung wird die Feder an ihrem Fussende *b* erregt. Abb. 2 ist ein Grundriss hierzu.

Eine weitere Weise (Abb. 3 mit Grundriss 4) ist die, dass man die Feder *a*, welche aus mag-

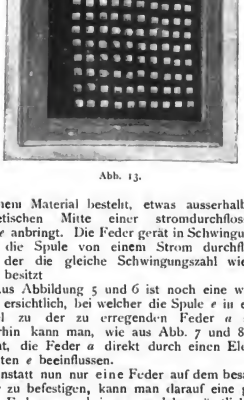


Abb. 13.

netischem Material besteht, etwas ausserhalb der magnetischen Mitte einer stromdurchflossenen Spule *e* anbringt. Die Feder gerät in Schwingungen, wenn die Spule von einem Strom durchflossen wird, der die gleiche Schwingungszahl wie die Feder besitzt

Aus Abbildung 5 und 6 ist noch eine weitere Weise ersichtlich, bei welcher die Spule *e* in einem Winkel zu der zu erregenden Feder *a* steht. Weiterhin kann man, wie aus Abb. 7 und 8 hervorgeht, die Feder *a* direkt durch einen Elektromagneten *e* beeinflussen.

Anstatt nun nur eine Feder auf dem besagten Steg *c* zu befestigen, kann man darauf eine ganze Reihe Federn *a* anbringen, welche sämtlich auf verschiedene Schwingungszahlen abgestimmt sind. (Abb. 9 und Grundriss Abb. 2.)

Wenn man nun z. B. durch den Elektromagneten, welcher vor dem Anker eines solchen Federnkammes angebracht ist, mehrere Ströme von verschiedener Schwingungszahl gehen lasst, so wird der Steg von diesen sämtlichen verschiedenen Schwingungen erregt, und es schwingen dann jeweils die Federn, deren Schwingungszahl mit den Schwingungszahlen der verschiedenen Ströme zusammenfällt.

Wie aus Abb. 10 ersichtlich, kann man nun mehrere solcher Kämme nebeneinander anordnen. Betrachtet man dieselben von oben, so wird, wenn die Federn, wie die Abbildungen zeigen, einen kleinen Kopf *f* besitzen, die ganze quadratische Fläche von diesen Federköpfen vollkommen gedeckt sein (Abb. 11 und 13). Die Federn werden nun sämtlich auf verschiedene Schwingungszahlen abgestimmt, und die Elektromagnete der Federnkämme werden hintereinander oder nebeneinander geschaltet.

Wenn nun die verschiedenen Elektromagnete von Wechselströmen von verschiedenen Wechselzahlen durchflossen werden, so werden, wie schon gesagt, diejenigen Federn zu schwingen beginnen, deren Schwingungszahlen mit denen der betreffenden Wechselströme übereinstimmen. Lackiert man die Köpfe der Federn schwarz und den Hintergrund, an welchem die Federn befestigt sind, weiss, so werden die Stellen, an welchen eine Feder schwingt, weiss aussehen, da der Hintergrund durch die schnell schwingende Feder hindurch sichtbar wird. Wenn nun verschiedene Federn schwingen, so wird, wenn diese Federn in einer gewissen Reihenfolge schwingen, ein weisses Bild auf schwarzem Hintergrund entstehen. (Siehe Abbildung 14.)

An Stelle der Federn mit quadratischen Köpfen können z. B. auch Federn mit schmalen Köpfen angewandt werden (Abb. 12). Es wird dann das ganze Feld aussehen, wie von dünnen Linien durchzogen. Schwingt nun irgend eine Feder, so scheint die betreffende Linie an jener Stelle unterbrochen. Durch diese Unterbrechung entsteht dann ebenfalls ein Bild. (Abb. 16.)

Nachdem ich nun den Emptänger der Bilder beschrieben habe, will ich nunmehr den Teil des Apparates beschreiben, welcher die Bilder aufnimmt und weitersendet.

Zunächst ist es dabei nötig, den Apparat zu beschreiben, welcher die nötigen Wechselströme zur Erregung der Federn erzeugt. Dieser Wechselstromerzeuger, welcher ebensoviele Wechselströme von verschiedenen Periodenzahlen erzeugen muss, als Federn auf dem Empfängerfeld vorhanden sind, kann auf die drei nachfolgend beschriebenen Weisen hergestellt werden.

Die eine Ausführung besteht darin, dass auf einer Achse ebensoviele gezahnte Räder sitzen, als Wechselströme nötig sind. Vor jedem solchen gezahnten Rade sitzt nun ein kleiner permanenter Magnet, auf dessen Polen Spulen aufgesetzt sind. In diesen Spulen werden durch das Oeffnen und Schliessen des magnetischen Feldes durch die vor-

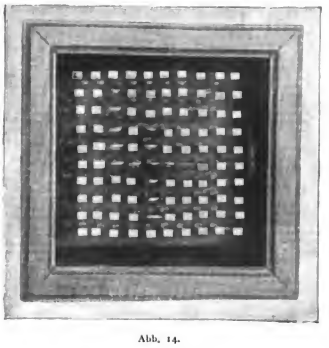


Abb. 14.

übergehenden Zähne Wechselströme erzeugt. Jedes Rad hat eine andere Zahnzahl, so dass bei gleicher Geschwindigkeit ebensoviele Wechselströme erzeugt werden, als Zahnräder vorhanden sind.

Eine andere Ausführung besteht darin, dass an Stelle der Zahnräder Scheiben auf eine Achse ge-

Digitized by Google

setzt werden, bei welchen an der Peripherie Isolationsstücke eingesetzt sind. Auf diesen Scheiben schleift dann eine Kontaktfeder. Ist in dem Stromkreis eine Gleichstromquelle (Akkumulatoren) eingeschaltet, so erhält man einen intermittierenden Gleichstrom, welcher auf die Federn ebenso wirkt wie ein Wechselstrom. (Abb. 17.) Die dritte Art, die Wechselströme zu erzeugen, ist die von Mercadier für seinen Multiplex-Telegraphen angegebene. Dieser verwendet Stimmgabeln, welche elektromagnetisch in Gang gehalten werden. Jede Stimmgabel gibt einen Strom von anderer Wechselzahl. Der Aufnehmer besteht nun aus ebenso vielen Selenzellen als Federn *f* am Empfänger angeordnet sind.

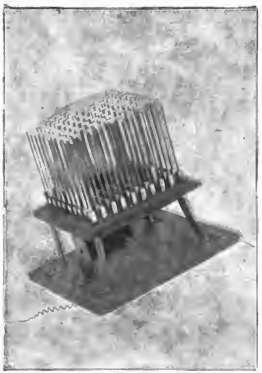


Abb. 15.

Auf die Fläche, auf welcher die Selenzellen angebracht sind, wird das zu übertragende Bild mittels einer Sammellinse geworfen. Der Vorgang beim Uebertragen ist der folgende.

Die hellen Stellen belichten die entsprechenden Selenzellen, diese werden für den Strom, welcher für jede Zelle von besonderer Periodenzahl ist, leitend, und dieser Strom bringt nun die mit der Zelle korrespondierende Feder zum Schwingen d. h. erzeugt auf dem Empfängerfeld einen hellen Fleck. Punkte nötig, da das Auge das Fehlende leicht dazu ergänzt.

Um ein grosses Empfänger- und Belichtungsfeld zu erhalten, ist es nötig, eine grosse Anzahl von Federn anzuwenden. Da man diese jedoch nicht mehr sämtlich in einen Stromkreis schalten könnte, weil z. B. die Federn von doppelter Schwingungszahl durch den gleichen Wechselstrom erregt würden, so verwendet man mehrere Stromkreise, welche kurz nacheinander durch Relais oder synchron laufende Motoren eingeschaltet werden. Man kann dies sehr leicht tun, da eine erregte Feder nicht sofort zur Ruhe kommt, also z. B. so lange noch schwingt, bis die zwei oder mehr Stromkreise nacheinander eingeschaltet waren. Um Bilder auch in Farben zu übertragen, setzt man jeweils auf dem Empfängerfeld statt einer Feder deren drei oder vier mit verschiedenfarbigen Köpfen. Ebenfalls verwendet man am Gebeapparat drei oder vier Selenzellen, welche mit farbigen Gläsern gedeckt sind. Ein auffallender Lichtstrahl wird dann in seine Farben zerlegt, und diese bringen dann, je nachdem, zwei, drei oder vier Federn von verschiedener Farbe zu gleicher

Original.

Abb. 16.

Telegramm.

Je nach der Anzahl belichteter Stellen entsteht eine entsprechende Anzahl heller Flecken, aus welchen sich dann das Bild zusammensetzt. Es sind zur Erzeugung eines Bildes verhältnismässig wenig Zeit zum Schwingen und erzeugen dadurch eine Mischfarbe, welche dem aufgefallenen Lichtstrahl am Gebeapparat entspricht.

Wenn man auch nicht gleich an die vollendete

Digitized by Google

Zweckerfüllung dieses Fernsehers denken kann, wie dies beispielsweise die Uebertragung von Theateraufführungen, das Sehen der Person am Telephon, mit welcher man spricht, ist, so gibt es immerhin eine grosse Zahl von Anwendungen, für welche sich der Fernseher ohne weiteres benutzen lässt. Ich denke hierbei zum Beispiel an das Uebertragen von Schriftzeichen und Zahlen, wozu eine verhältnismässig kleine Zahl von Federn ausreicht. Das abgebildete Instrument (Abbildung 13) besitzt 100 Federn.

Weiterhin lässt sich der Fernseher als Frequenzmesser für Wechselströme benutzen, wobei die Frequenz sofort in der betreffenden Zahl angezeigt wird. Man braucht zu diesem Zwecke nur die verschiedenen Zahlen in gleich abgestimmten Federn abzusetzen. Angenommen, der Frequenzmesser soll an ein Wechselstromnetz angeschlossen werden zur ständigen Kontrolle der Periodenzahl. Da diese in solchem Falle nur wenig schwankt, kann man mit drei Zahlen auskommen, z. B. 49, 50 und 51. Die

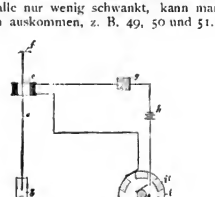


Abb. 17.

Zahl 49 wird in Federn gesetzt, welche 49 Schwingungen pro Sekunde machen, die Zahl 50 mit Federn von 50 Schwingungen und die Zahl 51 mit Federn von 51 Schwingungen. Hat der Wechselstrom 50 Perioden, so werden die Federn der Zahl 50 schwingen, und dadurch wird die Zahl sichtbar werden.

Auf ähnliche Weise, wie es möglich ist, ohne Drahtverbindung zu telephonieren, ist es auch möglich, mit meinem Apparat ohne Drahtverbindung fernzusehen.

Um dies zu erreichen, werden die im Gebeapparat erzeugten Wechselströme mittels einer Induktionsspule auf den Lichtbogen einer Bogenlampe gelagert. Der Lichtbogen erleidet dadurch dieselben Veränderungen, wie bei der sprechenden Bogenlampe. Er spricht gewissermassen das Bild. Die Lampe, welche im Brennpunkte eines parabolischen Spiegels sich befindet, sendet das undulierende Lichtstrahlenbündel nach einem zweiten Spiegel. In dem Brennpunkte des letzteren ist dann eine Selenzelle angebracht, welche nebst einer Batterie mit den Erregerspulen des Empfängers in Serie geschaltet ist. Der undulierende Lichtstrahl verändert nun den Widerstand der Selenzelle, und diese überträgt diese Aenderungen, welche den Aenderungen der Ströme am Geber entsprechen, auf die Federn, welche dann schwingend das Bild wiedergeben.

Ebensogut, wie man die Sprache im Phonographen aufzeichnen und zu beliebiger Zeit wiedergeben kann, lassen sich Bilder aufzeichnen und zu beliebiger Zeit wiedergeben. Um dieses Ziel zu erreichen, lassen sich drei Wege einschlagen.

Das Prinzip des einen ist das gleiche, welches Ruhmer anwendet, um die Sprache durch Photographie festzuhalten. Es werden zu diesem Zweck, genau wie bei der Uebertragung der Bilder ohne Draht, die am Gebeapparat erzeugten Schwingungen auf eine Bogenlampe übertragen. Ein Teil des Lichtes wird durch einen schmalen Spalt auf einen vor diesem vorbeilaufenden Film geworfen. Entsprechend der Lichtstärkeänderung wird auch der Film verschieden zersetzt.

Lässt man diesen Film, auf welchem nun das Bild photographiert ist, vor einer Selenzelle vorbeilaufen, so erhält man die gleichen Schwingungen zurück, welche dann auf die Federn des Empfangsapparates einwirken.

Der zweite Weg ist der, dass man die von dem Gebeapparat erzeugten Wechselströme auf einen Elektromagnecten wirken lässt, dessen Anker ein feines Messer trägt, welches die Schwingungen wie beim Phonographen in eine Wachswalze eingräbt. Läuft später auf dieser Walze ein Stift, welcher an dem Anker eines Elektromagneten befestigt ist, so können die darin erzeugten Wechselströme ebenfalls wieder zur Erregung der Federn und somit Wiedergabe des Bildes benutzt werden.

Der dritte Weg basiert auf dem Telegraphon von Paulsen. Die am Gebeapparat erzeugten Wechselströme magnetisieren ein Stahlband. Die Ströme, welche dadurch erzeugt wurden, dass das Stahlband zur Wiedergabe vor einem Elektromagneten vorbeiläuft, werden in derselben Weise wie oben beschrieben, das Bild dann wiedergeben.

Zum Schluss möchte ich noch bemerken, dass sich zu meinen Versuchen die Selenzellen von Ruhmer ganz vorzüglich bewährt haben.

Der jetzige Stand der Herstellung und Verwertung der flüssigen Luft.

Ueber diesen interessanten Gegenstand sprach am 15. Januar im Polytechnischen Verein zu München Herr Dr. F. Linde. Von einer technischen Verwertung der flüssigen Luft selbst kann zurzeit kaum gesprochen werden, denn die wenigen hundert Liter, die in Deutschland monatlich in den Handel kommen, dienen fast ausschliesslich wissenschaftlichen und Demonstrationszwecken. Anders steht es dagegen mit denjenigen Verfahren, bei welchen die Luft den Zustand der Verflüssigung nur durchmacht, um ihre Zerlegung in Gasgemische anderer Zusammensetzung bzw. in reinen Sauerstoff und reinen Stickstoff zu ermöglichen. Die gewonnenen Produkte verlassen dabei den Apparat in Gasform bei gewöhnlicher Temperatur. Diese Methoden haben im Laufe der letzten Jahre solche Fortschritte gemacht, dass zurzeit täglich Tausende von Kubikmetern Luft in den von der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen gebauten Apparaten zerlegt werden und ein grosser Teil, vielleicht mehr als die Hälfte des in Deutschland im Handel befindlichen Sauerstoffes, aus den Fabriken dieser Firma stammt.

Die Luftverflüssigung bildet die Grundlage des Verfahrens zur Zerlegung der Luft durch Verflüssigung und Fraktionierung und wird die Trennung der beiden Hauptbestandteile der Luft, des Stickstoffes und des Sauerstoffes, dadurch ermöglicht, dass der Siedepunkt des Sauerstoffes um etwa 13 ° höher liegt, als der des Stickstoffes. Lässt man flüssige Luft von atmosphärischer Zusammensetzung, also mit etwa 21 pCt. Sauerstoff und 79 pCt. Stickstoff, verdampfen, so werden zuerst Dämpfe mit 7 pCt. Sauerstoff und 93 pCt. Stickstoff entwickelt und der Sauerstoffgehalt der zurückbleibenden Flüssigkeit nimmt infolgedessen

Digitized by Google

zu. Sind drei Viertel der Flüssigkeit verdampft, so enthält der Rest ungefähr 50 pCt. Sauerstoff, und das letzte Zehntel ist bis auf 75 pCt., das letzte Fünfundzwanzigstel bis auf 90 pCt. Sauerstoff angereichert. Dieses Fünfundzwanzigstel enthält aber nur noch ein Sechstel der ursprünglichen Sauerstoffmenge, während fünf Sechstel mit dem Stickstoff entwichen sind. Durch eine solche einfache fraktionierte Destillation flüssiger Luft kann man also weder reinen Stickstoff, noch auch in rationeller Weise annähernd reinen Sauerstoff herstellen. Dies ist erst bei Anwendung der sogenannten Rektifikation gelungen. Die erste Veröffentlichung hierüber erfolgte durch einen Vortrag von Professor C. v. Linde auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Düsseldorf im Juni 1902. Auf das Wesen der Rektifikation hier näher einzugehen, würde zu weit führen. Es genüge der Hinweis, dass die Alkoholindustrie die Rektifikation seit langer Zeit im grössten Massstabe zur Trennung des Alkohols vom Wasser benutzt. Durch eine zweckentsprechende Uebertragung und Umgestaltung des beim Alkohol sich abspielenden Vorganges gelingt es, die Luft in annähernd reinen Sauerstoff und ein Gemisch von 93 pCt. Stickstoff und 7 pCt. Sauerstoff zu zerlegen, und ein Prozess, der Aehnlichkeit hat mit dem als Dephlegmation dem Destillationstechniker bekannten Vorgang, gestattet schliesslich auch die Herstellung vollkommen reinen Stickstoffes, so dass nunmehr eine quantitative Trennung der Luft in ihre Bestandteile möglich geworden ist.

Nach diesem System hat die Gesellschaft für Lindes Eismaschinen ausser ihrem Werk in Höllriegelsgreuth bei München bisher fünf Sauerstoffabriken errichtet, nämlich in Barmen, Paris, Berlin, Birmingham und Mailand, die den produzierten Sauerstoff in Stahlflaschen komprimieren und in den Handel bringen. Die Leistungsfähigkeit der Anlagen zusammen beträgt nahezu 2000 cbm Sauerstoff per Tag. Infolge der erheblich gesunkenen Preise für komprimierten Sauerstoff hat sich der Verbrauch in den letzten Jahren bedeutend gehoben, aber die enormen Unkosten, die mit der Kompression des Sauerstoffes, mit der Instandhaltung und dem Transport der Stahlflaschen, mit der Amortisation und Verzinsung der in dem Flaschenpark investierten Summen verbunden sind, müssen den Preis des komprimierten Sauerstoffes auf einer Höhe halten, der die Herstellungskosten des Gases um das Mehrfache übersteigt. Ein Verbrauch von Sauerstoff in wirklich grossem Massstabe wird daher niemals durch Stahlflaschen gehen können, sondern nur durch Rohrleitungen. In grossen Anlagen werden naturgemäss sowohl die Kälteverluste, die im wesentlichen den Energieaufwand bedingen, als auch die Kosten für Bedienung, Amortisation und Verzinsung pro Kubikmeter Sauerstoff viel kleiner, als bei den bisher ausgeführten, relativ kleinen Fabriken. In einer Anlage, die mit höchstens 1500 PS stündlich 1000 cbm Sauerstoff produziert, wird der Kubikmeter auf höchstens 5 Pf. zu stehen kommen.

Die wichtigsten Arten der Verwendung des Sauerstoffes sind folgende: Die Medizin braucht Sauerstoff hauptsächlich zur Erleichterung von Atmungsbeschwerden. Bei der Einatmung von reinem Sauerstoff hat die Lunge ein viel kleineres Gasvolumen zu fördern, und auch der Uebergang des Sauerstoffes in das Blut erfolgt bei grösserer Konzentration jedenfalls rascher, als wenn jedes Sauerstoffvolumen mit der vierfachen Menge Stickstoff vermischt ist. Auch bei der Chloroformnarkose wird eine Mischung von Chloroformdämpfen mit reinem Sauerstoff vielfach angewandt. Um in Räume, die mit Rauch oder giftigen Gasen erfüllt sind, zu Rettungszwecken eindringen zu können, rüstet sich der Feuerwehrmann, der Bergmann mit einem Stahlfläschchen mit Sauerstoff aus, das ihm den zur Atmung nötigen Sauerstoff zuführt. Auch der Luftschiffer vergisst niemals eine Flasche Sauerstoff mitzunehmen, wenn er in so hohe Regionen aufsteigen will, dass die verdünnte Luft seinen Lungen nicht mehr genug Sauerstoff liefert.

In der Industrie wird der Sauerstoff fast ausschliesslich dann verwendet, um hohe Temperaturen zu erzeugen, indem man Leuchtgas, Wasserstoff oder Azetylen mit reinem Sauerstoff verbrennt. So erreicht man mit Leichtigkeit die Temperaturen, die nötig sind zum Hartlöten, zum Schmelzen von Platin, zum Schweissen usw. Auch die Glasindustrie hat ziemlich grossen Bedarf an Sauerstoff, hauptsächlich, um in möglichst kurzer Zeit Löcher in Lampenglocken zu schmelzen. Das wichtigste Absatzgebiet für den komprimierten Sauerstoff bildet aber zurzeit die sogenannte autogene Schweissung, nämlich das Zusammenschweissen von Metallen, insbesondere Eisen, ohne Schmieden, lediglich durch Erhitzen der sich in der Naht berührenden Teile mit einer sehr heissen reduzierenden Flamme. Hierzu geeignet ist sowohl die Wasserstoff- als auch die Azetylenflamme, der etwas weniger Sauerstoff zugeführt wird, als zur vollkommenen Verbrennung des betreffenden Gases nötig ist. Mit Hilfe dieses Verfahrens können die kompliziertesten Fassonstücke und Kunstschmiedearbeiten aus einem Stück hergestellt und gebrochene Teile in vollkommen solider Weise geflickt werden, an deren Reparaturfähigkeit man früher nie gedacht hätte. Wenn hier der Sauerstoff dazu hilft, Eisenteile fest miteinander zu verbinden, so ist er aber nicht minder geeignet, Eisenmassen zu bohren, zu teilen, da zu beseitigen, wo sie nicht hingehören. Erhitzt man das Eisen an irgend einer kleinen Stelle mit der Knallgasflamme, schliesst dann plötzlich die Wasserstoffleitung und lässt den Sauerstoff allein in starkem Strahle gegen das heisse Eisen strömen, so findet eine so lebhafte Verbrennung des Eisens statt, dass durch die Oxydationswärme das umgebende Eisen in grossen Mengen geschmolzen und weggeblasen wird. Das Verfahren dient hauptsächlich bei Hochöfen zum Oeffnen von Abstichlöchern, die durch erstarrtes Eisen verschlossen sind, und hat sich da ausgezeichnet bewährt.

Eine Anwendung im allergrössten Massstabe würde der Sauerstoff im Hochofenprozess finden, wenn man die in den Ofen eingeblasenen riesigen Windmengen mit Sauerstoff anreicherte. Die hierbei zu erwartenden Vorteile bestehen in folgendem: Die Windmengen und damit die zur Kompression des Windes nötige Arbeit werden vermindert, in noch höherem Masse aber die zur Winderhitzung erforderliche gewaltige Wärmemenge, da der sauerstoffreiche Wind sicher mit niedrigerer Temperatur in den Ofen ein treten darf, als der aus gewöhnlicher Luft bestehende. Ferner wird man einen lebhafteren Ofengang, also eine höhere Eisenproduktion pro Tag erzielen können.

Ein weiteres bedeutendes Anwendungsgebiet des Sauerstoffes bildet die Herstellung hochwertigen Wassergases in kontinuierlichem Betriebe. Während bisher das Wassergas durch abwechselndes Einblasen von Luft und Wasserdampf in den Generator gewonnen werden musste, damit das Gas nicht zu stark mit Stickstoff verdünnt wird, kann bei Anwendung von Sauerstoff das Einblasen gleichzeitig und kontinuierlich vorgenommen werden. Auch können auf diese Weise nicht nur Anthrazit und Koks, sondern fast jeder beliebige Brennstoff vergast werden.

Bemerkenswerte Fortschritte hat in letzter Zeit die Anwendung des Sauerstoffes in der Beleuchtungstechnik gemacht. Die Lichtstärke des Gasglühlichtes wird durch Zufuhr von Sauerstoff bei gleichem Gasverbrauch etwa auf das Vierfache gesteigert. Da in grossen Anlagen der Sauerstoff ungefähr zum gleichen Preise hergestellt werden kann, wie das Leuchtgas, und da dem Brenner ebensoviel Sauerstoff wie Gas zugeführt werden muss, so wird die gleiche Lichtstärke etwa zum halben Preis des gewöhnlichen Gasglühlichts erzeugt. Versuchsanlagen bestehen zurzeit in Barmen (Strassenbeleuchtung) und Berlin (Zoologischer Garten); eine weitere Anlage wird in Görlitz errichtet.

Zum Schluss noch einige Worte über den Stickstoff. In den letzten Jahren ist ein Verfahren ausgebildet worden, um aus Kalziumkarbid und Stickstoff durch Erhitzen in Retorten den sogenannten Kalkstickstoff (Calciumcyanamid) herzustellen, der ein vorzügliches Düngemittel zu sein scheint und vielleicht berufen ist, den Chilisalpeter einmal zu ersetzen. Die erste grössere Anlage ist in Mittelitalien (in den Abruzzen) errichtet worden. Der nötige reine Stickstoff wird nach dem Lindeschen Verfahren in Mengen von etwa 3000 cbm per Tag gewonnen.

Es ist anzunehmen, dass die Technik noch manches andere Anwendungsgebiet für Sauerstoff und Stickstoff finden wird, nachdem die Möglichkeit gegeben ist, die beiden Gase in beliebig grossen Mengen zu sehr niedrigen Preisen herzustellen.

Digitized by Google

Geschichte, Vorteile und Nachteile der Schreibmaschine.

Vom Dijdom-Ingenieur C. Fehlert.

Die Schreibmaschine, eine der grossartigsten Erfindungen mit ungeahnten gewerblichen und industriellen Fortschritten, steht in ihren heutigen Ausführungsformen in mechanischer Beziehung als eine der vorzüglichsten Leistungen des menschlichen Scharfsinns, als eines der grössten und bewunderungswürdigsten technischen Kunstwerke da. Nicht allein ihr so sehr zusammengesetzter Mechanismus kann Erstaunen einflössen, sondern auch ihre kolossale Verbreitung, die sie in allen Kulturstaaten gefunden hat; denn es gibt wohl heutzutage kein Land, wo sie nicht die von Hand geführte Feder mehr oder weniger verdrängt und sich ihren Platz behauptet hätte. In vielen industriellen und kaufmännischen Kreisen ist sie gewissermassen eine Notwendigkeit geworden, und es muss uns wundernehmen, dass man früher ohne sie hat auskommen können. Die Schreibfertigkeit mit der von Hand geführten Feder kann weder an Schnelligkeit, noch an Deutlichkeit der Leistung der Schreibmaschine gleichkommen. Man könnte auf den Gedanken kommen, dass sich der Erfinder dieses höchst schätzenswerten Mechanismus die Aufgabe gestellt hätte, gerade diese Vorteile zu erreichen; dem ist aber nicht so; vielmehr wurde die erste Schreibmaschine hinsichtlich des Gesichtspunktes konstruiert, eine Vorrichtung zu schaffen, die auch dem Blinden gestattet, eine für jedermann leserliche Schrift zu schreiben. Die Ausführung dieses Gedankens gebührt dem Engländer Henry Mill, der das erste Patent auf eine Schreibmaschine in England bereits im Jahre 1740 nahm. Eine ähnliche Maschine wurde dann im Jahre 1784 in Frankreich patentiert. Bald aber erkannte man den grossen Vorteil dieser Einrichtungen und es erschienen daher namentlich in England und in den Vereinigten Staaten solche Schreibmaschinenkonstruktionen, die es ermöglichen sollten, die Schreibarbeit anstatt durch die von Hand geführte Feder mittels maschineller Vorrichtungen besorgen zu lassen. Um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert begegnen wir zahlreichen Ausführungsformen der Schreibmaschine, die aber noch alle keinen weittragenden technischen Erfolg aufzuweisen hatten, bis im Jahre 1829 der Amerikaner Austin Burth eine Maschine unter dem Namen »Typographer« auf den Markt brachte, die allen Ansprüchen auf diesem Gebiete gerecht zu werden schien, doch bald wurde sie von der dem Franzosen Poprin patentierten Ausführungsform verdrängt, die eine korbförmige Anlage der Typenhebel aufwies. Hier wurde schon jeder einzelne Buchstabe am Ende eines Hebels derart befestigt, dass beim Niederdrücken eines mit diesem Hebel verbundenen Stabes der Buchstabe auf das zu beschreibende Papier aufgedruckt wurde. Bei dieser Maschine war auch bereits die Anordnung eines Farbkissens bekannt geworden, auf dem die auf den Hebeln befestigten Buchstabentypen ruhten; jedoch lag der grosse Mangel vor, dass die Fortbewegung des zu beschreibenden Papiers von Hand aus mittelst Zahnstange und einer Sperrung geschehen musste. Infolge dieser Unvollkommenheit bürgerten sich diese und ähnliche bekannt gewordene Maschinen nicht ein. Durch das mechanische Schreiben konnte eben somit an Zeit nur sehr wenig gespart werden, und daher ist es auch erklärlich, dass im Jahre 1843 Charles Thurber aus Worcester auf eine mechanische Schreibvorrichtung ein Patent nahm, die im Grunde nur für Blinde und Krüppel bestimmt war, und dass im Jahre 1849 sogar ein Blinder, Pierre, im Pariser Blindeninstitut eine Schreibmaschine erfand, die sich bald in vielen Blindenanstalten der Einführung erfreuen konnte.

Während man in Amerika emsig daran arbeitete, eine Konstruktion zu finden, die eine praktische Verwendung der Schreibmaschine zuliess, wie sie heutzutage allgemein üblich ist, war man beispielsweise in Deutschland darauf bedacht, speziell Blinden eine Erleichterung im schriftlichen Verkehr mit andern zu schaffen. So zog z. B. die sogenannte Schreibkugel für Blinde des Pastors Malling-Hansen auf der Kopenhagener Industrieausstellung Ende der sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Sie besteht aus einer Halbkugel, in welcher die Buchstaben tragenden Stempel in der Weise radial verschiebbar angeordnet sind, dass die Buchstaben in den Mittelpunkt der Kugel treten, dort gegen ein gefärbtes Band stossen und den Buchstaben auf dem untergelegten, durch ein Spertwerk verschobenen Papierblatt abdrucken. Diese Schreibkunst erfuhr dann dadurch derartige Umarbeitungen, dass sie in weiten Kreisen der Geschäftswelt Eingang fand. Da sich jedoch zur damaligen Zeit in Europa der Bedarf an mechanischen Hilfsmitteln zu schnellem Schreiben noch nicht zeigte, so blieb die Hansensche Vorrichtung sozusagen in ihren Kinderschuhen stecken, bis von Amerika aus auf diesem Gebiete eine grosse Umwandlung geschaffen wurde. Dort hatte sich T. Eddy in Baltimore bereits im Jahre 1850 eine sehr brauchbare Schreibmaschine patentieren lassen; John Joucs, Alfred Elic Bach und andere folgten, bis es einem berufsmässigen Erfinder, C. Clidden in Milwaukee gelang, gemeinsam mit zwei Buchdruckern, Lotham Sboles und S. William Soule, eine für die Praxis in der Tat brauchbare Schreibmaschine zu konstruieren. Eine Erscheinung, die häufig gerade bei guten Erfindungen eintritt, trat aber auch hier zutage. Viele auf grundlosem Boden fussende Vorurteile wurden laut, insbesondere sträubten sich Angestellte gegen ihre Einführung in dem Glauben, dadurch ihr Brod zu verlieren, und so wäre von den Erfindern ihre Sache bald fallen gelassen worden, wenn dieselben nicht von einem amerikanischen Patentanwalt, James Densmore, der mit weitblickendem Verständnis den hohen Wert der Erfindung erkannt hatte, mit Energie reichlich Mitteln unterstützt worden wären und es nicht verstanden hätten, die Gewehrfabrik von Remington & Sons in Ilion (New York) dafür zu interessieren. Von dieser Firma wurden dann bald bedeutende Konstruktionsverbesserungen vorgenommen, und in allen Kulturstaaten Patente genommen.

Obwohl die Remington-Schreibmaschine sich schon im Jahre 1867 als eine vollkommen gebrauchsfähige Maschine repräsentierte, so konnte sie sich doch erst in Amerika Ende der siebziger Jahre einer allgemeinen Einführung erfreuen. In Deutschland wurde erst das Interesse Anfang der achtziger Jahre rege, und erst im Jahre 1885 begegnete man hier und da grösseren Bureaus, in denen eine Schreibmaschine als ein Wunder angestaunt wurde.

Die Geschichte der Schreibmaschine zeigt uns wieder einmal, wie schwer es ist, dem Publikum einen guten Erfindungsgedanken begreiflich zu machen und es davon zu überzeugen, dass es sich dabei in der Tat um wirtschaftliche Fortschritte handelt. Dass bei solchen Schwierigkeiten niemand Kauflust zeigte, ist erklärlich. Diese wurde erst den Leuten durch eine Notwendigkeit aufgedrängt. Vor Einführung der Schreibmaschine bestand für diejenigen, die viel mit Schriftsätzen, Briefen usw. und namentlich mit Abschriften irgend welcher Schreibarbeiten zu tun hatten, der grosse Mangel an wirklich guten und leserlichen Handschriften. Wenn auch im allgemeinen, beispielsweise beim Engagement eines Schreibers Wert darauf gelegt wurde, das derselbe eine gute, leserliche Schrift schrieb, so musste das ungeheure Anwachsen der notwendigen Schreibarbeiten, das eine Folge des immer hastiger und nervöser werdenden Geschäftsganges auf allen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens war, dazu führen, dass man die Herstellung der Schreibarbeiten mit geringeren Kosten zu erzwingen suchte. Der einzelne Schreiber musste infolgedessen und infolge des unvermeidlichen Konkurrenzkampfes die Leistungsfähigkeit seiner Hand immer höher steigern, damit er durch die gewöhnlich nach der Wortzahl bemessene Geldentschädigung durch seine Arbeit seinen Lebensunterhalt sichern konnte.

Digitized by Google

Dass ein derartiger Konkurrenzkampf, Schreibarbeiten möglichst billig zu liefern, auf Kosten einer leserlichen Handschrift ausgefochten wurde, ist erklärlich. Dazu kam dann, dass eine Hand, die tagtäglich viele Seiten vollschreiben musste, notgedrungen in kurzer Zeit krampfartige Bewegungen ausführt, die ein Verzerren der Schriftzüge und somit Unleserlichkeit bedingen, und dass sich ferner der Schreiber mit der Zeit Abkürzungen aller Art zur Erleichterung seiner Arbeit angewöhnt, durch welche nicht allein die Deutlichkeit der Schrift leidet, sondern auch ein schnelles Lesen des Geschriebenen beeinträchtigt wird. Ermahnungen und Drohungen mit Entlassung hatten keinen Einfluss auf die Besserung solcher Verhältnisse, denn der etwaige Nachfolger schrieb wohl mit schöner Handschrift sein Bewerbungsschreiben und seine ersten Arbeiten, fiel aber dann bald in die Fehler seines Vorgängers. So lag dieser Fehler nicht so sehr in Nachlässigkeit eines Einzelnen, als vielmehr in der Macht des unvermeidlichen Konkurrenzkampfes, den die zeitlichen Verhältnisse mit sich brachten.

Hier schien die Schreibmaschine endgültig Wandel schaffen zu wollen. Dies umsomehr, als sich bald nach Einführung der Schreibmaschine herausstellte, dass sie sehr wohl imstande ist, selbst die sehr hohen Anschaffungskosten zu rechtfertigen. In der Tat führte sich die Schreibmaschine verhältnismässig schnell ein, was ausser auf die gewonnene Einsicht der die Schreibarbeit Liefernden, nicht zuletzt auf die Hilfen dieser zurückzuführen ist, die die Schrift zu lesen hatten. Man lernte eben bald erkennen, dass hier ein Entgegenkommen auf Gegenseitigkeit notwendig war; denn wer viel Schreibarbeiten herausgegeben hat, hat gewöhnlich auch viel zu empfangen und viel zu lesen.

Ihrer Konstruktion nach könnte man die Schreibmaschine nach den verschiedensten Gesichtspunkten einteilen. Es wären einerseits solche Maschinen zusammen zu gruppieren, bei welchen die Typen am Ende eines hammerartigen Hebels sitzen und gegen die Druckstelle geschnellt werden, unter dem Namen »Typenhebelmaschinen«; anderseits solche, bei denen die Typen auf Platten, Scheiben, Ringen oder Zylindern angeordnet sind. Ferner kann man unterscheiden Schreibmaschinen mit Metalltypen und solche mit Kautschuktypen; doch es soll hier nicht näher auf die verschiedenen Systeme der Konstruktion und ihre Wirkungsweise, auf ihre gegenseitigen Vorteile und Nachteile in konstruktiver Hinsicht eingegangen werden, vielmehr sollen im Folgenden die Vorteile und Nachteile der Schreibmaschine an und für sich erörtert werden. Zunächst drängt sich da die Frage auf, ob die Schreibmaschine an und für sich wirklich gegen die altherkömmlichen Federn so bedeutende Vorzüge aufweist, dass die immerhin bedeutenden Anschaffungskosten, sowie die Mühe des Erlernens des Schreibens und der Handhabung einer solchen Maschine dadurch aufgewogen werden. Es ist nun durchaus nicht notwendig, dass man, um Maschine schreiben zu können, besonderen Unterricht zu nehmen braucht. Es wird für einen gewöhnlichen Durchschnittsmenschen genügen, wenn man demselben einmal den Mechanismus, wie dessen Wirkungsweise und Handhabung erklärt, so dass der Betreffende imstande ist, bei einiger Aufmerksamkeit schon am zweiten oder dritten Tage, wenn auch nur langsam, einen Schriftsatz zu schreiben, der selbst amtlich verwendet werden kann; zum mindesten kann man sich schon nach einigen Tagen mit den Leistungen eines Schreibers, der die Feder führt, messen. Es ist aber nicht allein bereits nach einigen Tagen die Schnelligkeit des gewöhnlichen Schreibens erreicht, nach 5 bis 8 Tagen ist diese drei- bis vierfach überflügelt. Ausser dieser grossen Schnelligkeit bietet die Maschine aber noch den grossen Vorteil, dass man, wenn man dünnes Papier mit abfärbendem Durchschreibepapier durchschiesst, mehrere, bei guten und neuen Maschinen bis zehn Vervielfältigungen herstellen kann. Bei alten abgeschriebenen Maschinen wird man allerdings bedeutend weniger gute Durchschläge erzielen können; auch kommt es ganz darauf an, ob man gutes oder schlechtes Durchschlagpapier verwendet. Will man eine grössere Anzahl von Abzügen herstellen, so kann man die gebräuchlichen Vervielfältigungsapparate mit der Schreibmaschine in Verbindung bringen. Beispielsweise kann man bei der Herstellung von Niederschriften ein Farbband mit lithographischer Feinfarbe versehen und das Geschriebene sodann auf Stein oder Zink umdrucken und davon eine unbegrenzte Zahl von Abzügen machen. Es sei hier auch der Edisonsche Mimeograph erwähnt, bei dem mittels einer von einer Schreibmaschine hergestellten Schablone, die aus einem Wachspapier und aus einem feinen Seidengewebe besteht, beliebig viele Abzüge gemacht werden können, die sich schneller und schöner herstellen lassen, als mit der Feder und den meist zähen und schwerflüssigen präparierten Tinten. Ein weiterer Vorteil der Schreibmaschine ist, stete Leserlichkeit. Es kommt wohl vor, dass einmal ein Wort falsch geschrieben ist, jedoch sind die einzelnen Buchstaben immer leserlich und klar. Die Schreibmaschine ermöglicht auch Gelähmten, sofern sie nur noch einen Finger bewegen können, sowie Blinden und allen an Schreibkrampf Leidenden vollständig richtiges Schreiben: ja selbst jugendliche Hilfskräfte, die noch eine unausgeschriebene, unbrauchbare Handschrift besitzen, können mit Anfertigung geschäftlicher oder amtlicher Schreibarbeiten betraut werden. Von besonderem Vorteil kann die Schreibmaschine dem Reisenden beim Fahren mit der Eisenbahn werden, indem sie ihm ermöglicht, seine Korrespondenzen ohne Zeitverlust zu erledigen. In Amerika kann man in allen grösseren, durchgehenden Zügen, sowie in vielen Hotels eigens angestellte Maschinenschreiber antreffen, die die Korrespondenzen des reisenden Publikums nach Diktat stenographieren und dann mit der Maschine abschreiben, oder aber das Diktat direkt in die Maschine aufnehmen — eine Geschicklichkeit, die nur einige Uebung erfordert. —

Den unbestreitbaren Vorzügen der Schreibmaschine werden aber auch Nachteile entgegengehalten. Da seien zunächst die schädlichen Einflüsse der Schreibmaschine auf die Gesundheit des Maschinenschreibers bezw. Schreiberin erwähnt. Beim schnellen Schreiben auf der Maschine ist ein fortwährendes Bewegen der Augen von dem abzuschreibenden Blatt auf die Tasten mehr oder weniger notwendig, wobei auch besonders durch das Hin- und Herbewegen der Hände vor den Augen rasch eine Ermüdung der Sehwerkzeuge herbeigeführt wird. Diejenigen Personen, die derartig schnell schreiben, dass sie gewissermassen blindlings die Tasten bewegen, werden von diesem Uebelstande nicht so betroffen, Man hat auch die Beobachtung gemacht, dass es für das Auge sehr beruhigend wirkt, wenn die Tastenhebel der Schreibmaschine mit schwarzen rechteckigen Tasten und weissen Buchstaben versehen sind: wogegen obige nachteilige Erscheinung stets dort eintritt, wo Tastgriffe mit Glastasten und vernickelten Rändern, oder solche Tasten mit schwarzem oder weissem Untergrund, oder aus schwarzen und weissen gemischte Tasten verwandt worden sind.

Zu dem vorerwähnten Nachteil kommt noch, dass sich bei andauerndem sehr schnellem Schreiben ein prickelndes Gefühl in den Fingerspitzen bemerkbar macht, ähnlich dem, worüber auch Telegraphisten klagen; vor allem aber werden die Rückenmuskeln angestrengt, da die Schreibmaschine einen verhältnismässig tiefen Stand haben muss, um eine gute Uebersicht über die Tasten zu haben und um ein leichteres Spiel der Finger zu ermöglichen.

Andere Nachteile sind der Schreibmaschine noch entgegengehalten worden, zunächst ihre beschränkte Brauchbarkeit, und dass man bei eventl. Reparaturen zur Feder zurückgreifen muss, oder dass man stets eine Ersatzmaschine in Bereitschaft haben muss; dass ferner die Zeilenenden in keiner geraden Linie stehen, wodurch das Aussehen eines Schriftstückes leidet, und dass das Schreiben auf der Schreibmaschine ein lautes, gegebenfalls störendes Geräusch verursacht, und schliesslich, dass man eine Schreibmaschine wegen ihres bedeutenden Gewichtes und Umfanges nicht immer mit sich führen kann, wie Tinte und Feder. Letzteres hat man schon annähernd erreicht, denn es gibt bereits Maschinenkonstruktionen, die man bequem, ja sogar in einer einigermassen grossen Tasche mit sich führen kann, ohne allzusehr belästigt zu werden.

Bezüglich der übrigen entgegengehaltenen Nachteile wäre zu erwidern, dass eine wirklich gute Schreibmaschine selbst bei starkem täglichen Gebrauch doch immerhin 6 bis 8 Jahre noch gut funktioniert und dann immer noch reparaturfähig ist, und dass bei einer halbwegs sachgemässen Behandlung einer Maschine selten Reparaturen notwendig sein werden, die ausserdem gewöhnlich von dem

Digitized by Google

Besitzer selbst vorgenommen werden können, und dass ferner auch bei der schönsten Handschrift die Regelmässigkeit der Zeilenenden zu wünschen übrig lässt. Was nun das Geräusch anbelangt, das durch das Maschinenschreiben verursacht wird, so gewöhnt man sich sehr schnell daran, so dass man es gar nicht mehr beachtet, auch ist zu beachten, dass es im übrigen ja bedeutend gedämpft bzw. geschwächt werden kann, wenn man die Maschine auf eine weiche Unterlage stellt. —

Viele Schreibmaschinensysteme haben allerdings noch folgenden grossen Nachteil: Der Vorgang des Typenabdrucks erfolgt an einer andern Stelle, als derjenigen, an der die Hände tätig sind. Man kann daher den Vorgang des Schreibens nicht unmittelbar beobachten, sondern muss, um das eben Geschriebene zu sehen, mit Schreiben innehalten, bei manchen Maschinenkonstruktionen sogar einen Maschinenteil, z. B. den Schlitten, wie bei der Remington, zurückklappen. Es gibt aber auch Schreibmaschinen, die diesen Uebelstand vermeiden, beispielsweise die Blickensderfer Schreibmaschine, bei der das Geschriebene stets vollkommen sichtbar vor Augen liegt. Noch mehr gelang dies dem Konstrukteur der Oliva-Schreibmaschine, die auch zugleich ein sehr leichtes und vollständig genaues Verbessern von Schreibfehlern gestattet, und ermöglicht, dass durch Auflegen von verschiedenartigem Pauspapier Durchschläge verbessert und auch, z. B. beim Schreiben von Prospekten, einzelne Wörter besonders hervorgehoben werden. Die Sichtbarkeit der Schrift hat im übrigen auch den wesentlichen Vorteil, dass sie dem Anfänger das Erlernen des Schreibens bedeutend erleichtert, und dass sich eine derartig konstruierte Maschine in hervorragender Weise als Diktatmaschine eignet. Auf eine Eigentümlichkeit der meisten Schreibmaschinensysteme wäre noch aufmerksam zu machen, welche den auffallenden Unterschied von Druckschrift und Schreibmaschinenschrift zur Folge hat. Während bei der Druckschrift jede Type eine ihrer Breite entsprechende Dicke hat, sind bei der überwiegenden Mehrzahl der Schreibmaschinen die Typen auf gleiche Weite justiert. Ein i hat denselben Normalraum zur Verfügung, wie ein M oder W, der Punkt denselben, wie jeder Buchstabe. Dies hat zur Folge, dass diejenigen Buchstaben, die bei regelrechter Zeichnung den Normalraum überschreiten würden, enger gezeichnet werden müssen, insbesondere solche Buchstaben, die viel Raum einnehmen, wie M und W, und dass die lichten Abstände zwischen den Buchstaben unregelmässig ausfallen.

Gegenüber all den Vorteilen der Schreibmaschine hat aber ihre unvernünftige Ausbeutung wieder nahezu zu derselben Kalamität geführt, welche vor Einführung der Schreibmaschine bestanden hat. Es gibt eben Leute, die die Erreichung eines Zieles nicht anerkennen und glauben, dass sie durch eine unvernünftige Ausnützung des Erreichten mehr schaffen, mehr zu leisten im stande sind, als andere.

Die Kalamität, die durch die schlechten Vervielfältigungen, die mittels Kohlenpapiers heutzutage vielfach in den Verkehr gebracht werden, entstanden ist, ist in der Tat nicht zu unterschätzen. Wer sich beispielsweise durch das Studium einer Prozessakte in den Verlauf und Stand eines Prozesses hineingearbeitet hat, wird durch die in solchen Akten in grosser Zahl vorhandenen schlechten Vervielfältigungen gegnerischer Erklärungen, Gutachten, Literaturstellen usw. so im Nachdenken gestört und ermüdet, dass ihm oft das sachliche Eindringen in den Gegenstand fast unmöglich wird.

Da diese Kalamität jetzt allgemein zutage tritt, erscheint es an der Zeit, dass energisch gegen dieselbe oder besser gegen diejenigen, die sie herbeigeführt haben oder herbeiführen, vorgegangen wird. Hierzu wäre es zunächst Grundbedingung, dass alle diejenigen, welche unter der Kalamität zu leiden haben, sich selbst befleissigen, niemals schlechte Vervielfältigungen von Schriftsätzen oder dgl. in den Verkehr zu bringen. Damit soll nicht etwa gesagt sein, dass man sich der Vorteile, welche die in so hohen Masse vervollkommnete Schreibmaschine bietet, überhaupt nicht mehr bedienen soll oder, dass nur Originalschriften aus der Schreibmaschine geliefert werden sollen.

Man ist durch geeignete Wahl der Materialien, wie des Kohlenpapieres und des Durchschlagpapieres, sowie durch die ordentliche Instandhaltung der Maschine jederzeit in der Lage, mit letzterer eine ganz brauchbare Anzahl gut leserlicher Vervielfältigungen (Durchschläge) zu liefern.

Eine Schreibmaschine, die dauernd in gutem Zustande erhalten wird, deren Lagerungen von Zeit zu Zeit nachgezogen, deren Typen regelmässig gereinigt werden, bei welcher die Farbbänder nicht gar zu lange benutzt werden, wird eine viel längere Lebensdauer haben, als eine in jeder Beziehung vernachlässigte Maschine. Das übermässige Abnützen der Farbbänder oder auch Unreinheit der Typen zwingt den Schreiber, sehr stark auf die Tasten zu schlagen, damit trotzdem die Buchstaben einigermassen leserlich werden. Das ein allzustarkes Aufschlagen auf die Tasten die Maschine verdirbt, steht wohl ausser Frage. Ein Gleiches gilt für die zu häufige Herstellung einer grösseren Anzahl von Vervielfältigungen (Durchschlägen). Es ist klar, dass man bei der Herstellung von acht Durchschlägen die Tasten schärfer anschlagen muss, als bei weniger Durchschlägen, und ebenso, dass man bei Anwendung schlechter oder verbrauchter Kohlenblätter nur durch weit stärkeres Anschlagen der Tasten einigermassen leserliche Abdrücke erhalten kann. Allzugrosse Sparsamkeit im Materialverbrauche und zu grosse Beanspruchung der Leistungsfähigkeit der Maschine rächt sich durch baldige Zerstörung derselben.

Gegen diejenigen Elemente, die, sei es aus Geiz bzw. aus Sparsamkeitsrücksichten, sei es, um andern — es gibt solche Leute — die Arbeit zu erschweren und die Unkosten zu vermehren, schlecht geschriebene und unleserliche Schriftstücke liefern, sollten andere mit Energie vorgehen und sie zu angemessenem Handeln zwingen. Das beste Mittel hiergegen wäre, dass niemand einen unleserlichen Schriftsatz, eine unleserliche Aktenabschrift oder dergl. von einem andern annimmt.

Die Durchführung dieses Grundsatzes scheint besonders in Rechtsstreitigkeiten und andern durchführbar, sofern hierbei Behörden die Vermittelung haben.

Die Behörden fordern nämlich mit Recht, dass alle an sie gelangenden Eingaben deutlich leserlich sind. Nur bei strenger Durchführung dieser Gesichtspunkte ist es ermöglicht, die sich bei dem Gebrauch der Schreibmaschine gezeigte Kalamität zu beseitigen.

Wenn dem so ist, dann ist der Zweck der Schreibmaschine erreicht, und niemand wird mehr an dem von Herrn Ingenieur A. Beyerlein aufgestellten Satz zweifeln, dass die Schreibmaschine eine Maschine zur Herstellung schriftlicher Arbeiten ist, die die Arbeit der Feder ersetzen soll, und nicht bloss dieses, sie soll dieses Geschäft erleichtern, zeitlich abkürzen und dabei saubere reine Arbeit liefern, auch soll sie gleichzeitig Herstellung mehrerer, gleichlautender, leserlicher Anfertigungen ermöglichen.

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Vor- und Nachteile, die sich aus der Praxis, aus der Erfahrung ergeben haben, weitesten Kreisen zu vergegenwärtigen.

TECHNISCHES ALLERLEI

Bergbau.

Die Eisenerzvorräte der Erde. Der schwedische Professor Törnebohm äusserte sich hierüber nach »Stahl und Eisen« wie folgt:

1. Betreffs der drei wichtigsten eisenerzeugenden Länder, Nordamerika, Deutschland und England kann man mit Gewissheit voraussehen, dass ihre Erzlager annähernd in ein oder zwei Jahrhunderten und die reicheren Erzlager lange vorher erschöpft sein werden.

2. Dies würde nur in England einen Rückgang oder Untergang der Eisenindustrie zur Folge haben, da dort gleichzeitig die Steinkohlenfelder abgebaut sein werden.

3. In Deutschland und Nordamerika wird der Mangel in der inländischen Erzförderung durch die Einfuhr gedeckt werden, da man annimmt, dass die Kohlenvorräte dieser Länder ausreichen; es ist eine bekannte Regel, dass man das Eisenerz zur Kohle bringt, nicht aber die Kohle zum Eisenerz.

Digitized by Google

4. Ausser den modernen Industrieländern weist — soviel bekannt — nur Nordchina (die Provinz Shansi) die nötigen Bedingungen für das Aufkommen einer grossen Eisenindustrie auf, indem dort Kohle und Eisen nebeneinander vorkommen.

Sollte indessen mit Hilfe einer weiter vorgeschrittenen Technik die Gewinnung von Eisen aus dem Erz ohne oder mit Hilfe von nur wenig Kohle möglich sein, so würden sich natürlich die Verhältnisse in einer jetzt noch unberechenbaren Weise umgestalten.

5. Es erscheint wahrscheinlich, dass die Eisenerzeugung des kommenden Jahrhunderts sich wesentlich auf solche in den jetzigen Kulturländern vorhandene Erzlager stützen wird, welche man ihres geringen Eisengehaltes oder ihrer ungünstigen Zusammensetzung wegen bisher unbeachtet gelassen hat, oder auch auf neue Felder in jetzt geologisch weniger bekannten Ländern. Dass es derartige Lagerstätten noch gibt, ist höchst wahrscheinlich.

6. An Vorräten von Eisenerz, um den Eisenbedarf der Welt zu decken, wird es wahrscheinlich niemals fehlen.

Bildende Künste.

Die zertrümmerte Marmorstatue. Arnold Rechberg, der junge, hochtalentierte Plastiker, der mit Werken wie »Der sterbende Moses«, »Schicksal«, »Belsazar«, »Der Jüngling von Sais« soviel Anerkennung gefunden hat, ist nunmehr auch als Sieger aus einem für Kunstkreise sehr interessanten Prozesse hervorgegangen. Vor nunmehr zwei Jahren sollte »Der Geist der Finsternis«, eine weniger bekannte Marmorfigur Rechbergs, durch einen Bildhauer verladen werden. Die Figur stand gerade noch halb auf dem Wagen, der ihn zur Bahn gebracht hatte, und schon halb auf dem Eisenbahnwaggon, als eben dieser Waggon durch einen fatalen Zufall von einer Rangierlokomotive angerempelt wurde, so dass die Figur zu Boden fiel, und an einem ihrer Flügel ein 8 cm grosses und 6 cm starkes Stück Marmor herausbrach. Der Künstler klagte auf einen Schadenersatz von 25 000 Mk. Es ist der Gesamtwert der Figur, Marmor und Arbeit eingeschlossen. Die Bahndirektion bestritt, dass durch den genannten Schaden die Figur an Wert verloren habe. Die herangezogenen Sachverständigen, von Tschudi-Berlin, Hegas-Berlin, Treu-Dresden, Lichtmark-Hamburg, Vogel-Leipzig und Magnussen-Berlin, stellten sich auf die Seite des Künstlers und bezeugten, dass die geforderte Entschädigung nicht zu hoch sei, die Professoren Unger und Janensch hielten es technisch für möglich, die Figur soweit wieder zu reparieren, dass das Werk als Ganzes durch die erlittene Beschädigung nicht entwertet sei. Das Gericht erkannte daraufhin, dass die Eisenbahn eine Entschädigung von 12 500 Mk. zu zahlen habe, dass das beschädigte Werk an den Künstler zurückzugeben sei, und dass drittens die Eisenbahn die Kosten des Rechtsstreites zu tragen und die Figur an einen vom Künstler zu bestimmenden Ort Deutschlands zu transportieren habe.

(»Deutsches Steinbildhauer-Journal«.)

Elektrotechnik.

Elektrokultur. In einem im Klub der Landwirte gehaltenen Vortrag über »Elektrokultur« führte Herr Dr. K. Löwenberg nach der »Elektrizität« folgendes aus: Mit der Entwicklung der Elektrotechnik hat man auch begonnen, der Einwirkung der Elektrizität auf das Pflanzenwachstum besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und namentlich der Physiker Professor Lemström in Helsingfors unternahm ausgedehnte Versuche, um zu erforschen, ob und wie weit ein förderlicher Einfluss des elektrischen Stromes auf das Pflanzenleben und damit auf den Ertrag unserer Kulturgewächse besteht. Es handelt sich dabei nicht um die Wirkung des elektrischen Lichtes, die ja im wesentlichen auf optischem Gebiete liegt, sondern um den elektrischen Strom als solchen, der auf zweierlei Weise zur Anwendung gelangen kann, einmal so, dass er die Erde durchströmt, in welcher der Keim oder die Wurzeln der Pflanzen liegen, oder so, dass er von dem durchwurzelten Erdboden aus durch die Pflanze hindurch nach einem über der Pflanze angebrachten Leiter hinströmt. Beide Arten von Stromwirkung bezeichnen die sogenannte Elektrokultur, d. h. die Heranziehung von Pflanzen unter Zuhilfenahme des elektrischen Stromes. Bei der ersten Art bringt man beide Polplatten der Influenzmaschine in der Erde jede an einer Seite des elektrisch zu behandelnden Stückes Erdboden an, bei der zweiten nur eine, die andere aber in der Luft über der Pflanze. Will man ein ganzes Stück Feld derart behandeln, so bringt man über der Pflanzendecke ein Netz von Drähten an. Sehr kostspielig ist das Verfahren, entgegen dem Anscheine, nicht. Nach Lemström kann man mit 10 PS 100 grosse Influenzmaschinen betreiben, genügend für insgesamt 1000 ha Fläche. Der Strom geht auf die Pflanzen in Form der sogenannten dunkeln, elektrischen Entladung über, also wie beim Blitzableiter, allmählich und ohne Funken. Lemström hat bei seinen Versuchen, die er vor mehr als zwanzig Jahren im botanischen Garten zu Helsingfors mit Topfpflanzen begann und dann im grossen auf Landgütern fortsetzte, Ertragssteigerungen um 60 bis 100 v. H. erhalten. Er experimentierte mit Getreide, Hülsenfrüchten, Wurzelgewächsen (Zuckerrüben, Kartoffeln, Mohrrüben, Sellerie usw.), Erdbeeren u. a. m. Sein darüber geschriebenes Buch wurde von Pringsheim übersetzt. Pringsheim hat auch die Lemströmschen Versuche — Lemström selbst ist vor etwa Jahresfrist gestorben — wiederholt und seine Erfolge bestätigt.

Vortragender beschäftigt sich nunmehr mit der weiteren Ausbildung des Verfahrens und ist zunächst bemüht, die Versuche auf eine strengere wissenschaftliche Grundlage zu stellen, da sich der Vorwurf gegen die Lemströmschen Ergebnisse erhob, sie seien mehr zufällig gewesen und nicht ausreichend beweiskräftig. So sei es zunächst erforderlich, die Vorbedingungen des Gelingens sicher zu stellen, beispielsweise den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit, der Witterung und der Belichtung zu erforschen, ferner auf die elektrolytischen Vorgänge im Boden zu achten, um Klarheit darüber zu schaffen, ob und wie weit etwa eine Aufschliessung der Nährstoffe des Bodens bei den Versuchen mitspielt. Es müsste aber auch als erste und wichtigste Grundlage der Versuche mit genau gemessenen Stromstärken gearbeitet werden, was bei Lemström und Pringsheim anscheinend nicht der Fall war; es finden sich wenigstens keine Angaben darüber. Da ergab sich nun schon bei den ersten Arbeiten des Vortragenden eine interessante Tatsache. Er wollte den Einfluss des elektrischen Stromes auf das Samenkorn und das Keimen prüfen und benutzte dazu Blumentöpfe mit je 25 Gerstenkörnern, die ganz gleichförmig und regelmässig in fünf Reihen gelegt wurden. Liess er nun den Strom rechtwinklig zur Längenachse der Körner durch die Erde gehen, so war kein deutlicher Einfluss wahrzunehmen, ganz anders, wenn die Polplatten so angebracht wurden, dass der Strom die Körner in der Längsrichtung durchfuhr. Es trat dann eine ungünstige Beeinflussung ein, und zwar so stark, dass fast sämtliche Keime vernichtet wurden, wenn die positive Polplatte an der Seite lag, nach der die Treibspitzen der Körner zeigten. Lag dort der negative Pol, so wurde nur etwa die Hälfte zerstört. Ein zwölfstündiger Wechsel der Stromrichtung nützte nichts; je häufiger der Wechsel erfolgte, desto mehr schwand die ungünstige Wirkung; bei zweimaligem Wechsel in der Minute verhielt sich der Ausgang der Saat ganz normal; später schien sogar eine sehr förderliche Wirkung einzutreten. Vortragender beabsichtigt, die Versuche fortzusetzen und erbittet dazu die Unterstützung der landwirtschaftlichen Interessenten. — Der Vortrag rief eine lebhafte Besprechung hervor, an der sich auch Geheimrat Professor van t'Hoff beteiligte. Rechtsanwalt Eschenbach machte schliesslich Mitteilung von der Absicht der Provinzialgenossenschaftskasse die Nutzbarkeit der Elektrizität im grossen Massstabe für die Landwirtschaft der Provinz fit die Hand zu nehmen.

Die Anwendung der Elektrizität im amerikanischen Eisenbahnwesen hat grosse Fortschritte gemacht und die New York-Zentralgesellschaft ist nun, wie der »Elektrische Anzeiger« mitteilt, im Begriff, 30 bis 50 Mill. Dollars aus-

Digitized by Google

zugeben, um in der Stadt New York und in einem Radius von 30 Meilen ausserhalb derselben den gesamten Verkehr mit Elektrizität zu bewältigen; 65 mächtige elektrische Lokomotiven, welche je einen Passagierzug von 800 t mit einer Geschwindigkeit von 60 Meilen die Stunde ziehen können, befinden sich gegenwärtig im Bau, und wenn, wie erwartet wird, die Resultate des elektrischen Betriebes auf die Dauer günstig ausfallen werden, so wird dies ohne Zweifel eine Umwälzung im Eisenbahnverkehre verursachen.

Ingenieurwesen.

Der älteste Tunnel. Die glückliche Vollendung des Simplontunnels hat, wie wir der »Zeitschrift für Tiefbau« entnehmen, Dr. Bertholet, Professor an der Universität Basel, veranlasst, die Erinnerung an einen Tunnelbau aufzufrischen, der an sich zwar unbedeutend gewesen sein mag, aber den einzigartigen Vorzug geniesst, wohl der älteste seiner Art gewesen zu sein, da seine Schaffung mehr als $2^1/_2$ Jahrtausende zurückliegt. An zwei Stellen des Alten Testaments ist davon die Rede, dass der König Ezechias seine Hauptstadt Jerusalem mit einer Wasserleitung versorgte, und Jesus Sirach sagt noch genauer: »Ezechias befestigte die Stadt und leitete Wasser hinein; er liess mit Bronze den Fels durchbohren, um das Wasser in einem Reservoir aufzubewahren.« Aus dieser Angabe darf man schliessen, dass damals bereits Felsbohrungen mit Werkzeugen aus Bronze vorgenommen wurden. Es ist auch mit ziemlicher Sicherheit bekannt, dass der betreffende Tunnel bei dem Ort Siloe gelegen hat, denn es ist später noch verschiedentlich davon die Rede, auch noch beim Evangelisten Johannes. Ezechias scheint mit diesem Tunnelbau zweierlei bezweckt zu haben: einmal die Stadt Jerusalem im Fall einer Belagerung mit gutem Trinkwasser zu versehen und gleichzeitig dem Belagerer das Wasser zu entziehen, indem er es nach der Stadt leitete. Der Tunnel von Siloe besteht noch heute. Im Jahre 1888 entdeckten dort badende Kinder eine Inschrift, die sich bei genauerer Prüfung als althebräisch erwies. Der Inhalt macht einige Angaben über den Bau des Tunnels und beweist, dass die Arbeit damals, ebenso wie es bei den heutigen Tunnelbauten geschieht, von beiden Seiten gleichzeitig begonnen wurde, und dass sich dann die Arbeiter in der Mitte begegneten. Der Tunnel ist heute 531 m lang und hat die gebogene Gestalt eines S. Noch heute lässt sich feststellen, an welcher Stelle die Arbeiter aufeinander gestossen sein müssen.

Verkehrswesen.

Funkentelegraphie. Die grösste Entfernung, die bisher auf dem Meere erreicht worden ist, ist 480 km. Schiffe des nordatlantischen Geschwaders der Vereinigten Staaten von Amerika haben kürzlich nach der Meldung der »Electrical World and Engineer« auf diese Entfernung miteinander verkehrt. (»Das Weltall«.)

Zuschrift an die Redaktion.

Zu dem Artikel »Schutz bei Theaterbränden« in ihrem geschätzten Blatte vom 15. Januar möchte ich folgendes bemerken:

Der eiserne Vorhang, so wie er jetzt ist, erfüllt seinen Zweck nur halb, denn er ist viel zu schwerfällig. Bei den meisten Theaterbränden bricht bekanntlich das Feuer unten, auf der Bühne selbst, aus. Bis nun das schwere Ungetüm von oben nach unten gerollt ist, ist das Publikum den Flammen und Gasen schutzlos preisgegeben, die während seines Herunterlassens unter ihm hinweg in den Zuschauerraum hinstreichen, und bis er dann endlich unten angelangt ist, kann schon manches Menschenleben vernichtet sein.

Um dies zu verhindern, wäre es viel zweckmässiger, wenn der eiserne Vorhang in zwei Hälften geteilt wird, von denen die eine nach oben gezogen, die andere nach unten heruntergelassen wird. Diese beiden Teile müssen jedoch in ihren Bewegungen vollständig unabhängig von einander sein. Jede muss ihren eigenen Antrieb haben, damit andernfalls die Schnelligkeit in der Bewegung nicht durch zu grosses Gewicht gehemmt wird.

Bricht nun ein Brand auf der Bühne aus, so wird zu allererst die untere Hälfte bis zur Mitte der Proszeniumsöffnung in die Höhe gezogen, worauf schnell die andere Hälfte von oben folgt. Durch den unteren Teil erhält somit das Publikum den ersten nötigsten Schutz gegen Flammen und Rauch, was jetzt nicht der Fall ist; und doch ist es eine Hauptforderung, dass die Zuschauer gegen die ersten aufzüngelnden Flammen geschützt werden, um so schnell wie möglich den Ausgang zu gewinnen.

Einen andern Vorteil hat diese Teilung des eisernen Vorhanges auch noch. Da die Antriebskräfte der beiden Teile von einander unabhängig sind, so kann jede Hälfte mindestens so schwer ausgeführt werden, wie jetzt der ganze Vorhang, und damit ist die Möglichkeit gegeben, die Stärke des Eisens um ein ganz beträchtliches grösser zu wählen. Eine Behinderung der Bewegungsfreiheit beider Teile ist nicht zu befürchten, denn zwei Hälften mit eigenem Antrieb sind leichter zu dirigieren, als eine Eisenmasse, wie sie der Vorhang jetzt bildet. Je stärker der Vorhang

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Digitized by Google

ausgeführt wird, desto grösser ist sein Widerstand, desto weniger ist anzunehmen, dass er dem Drucke der Gase nicht stand hält und in die Luft fliegt, noch ehe das Theater vom Publikum geleert worden ist.

Walter Kern, Bau-Ingenieur,
Friedenau, Wilhelmshöherstrasse 26.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 1. Februar 1906 ist aufgenommen:

Herr Geheimer Kommerzienrat Baron von Asche, Harzburg.

Geschäftliches.

Die Liebhaber-Photographie ist unter den Vergnügungen unserer Zeit die vornehmste. Ein Apparat erster Güte, sorgfältig gearbeitet und mit lichtstarkem Objektiv ist allerdings eine Grundbedingung, soll das Vergnügen von Dauer sein. Die billigen Apparate können dies nicht bieten und tragen die Schuld, wenn Tausende der Lichtbildkunst wieder verdrossen den Rücken wenden. Um nun diesem Uebelstande abzuhelfen und weiteren Kreisen die Anschaffung eines gediegenen Apparates zu ermöglichen, liefert die Firma Alexander Köhler, Camera-Vertrieb, Dresden-A., Weissegasse 5, erstklassige Dresdner Erzeugnisse gegen mässige monatliche Teilzahlungen. Wir bitten deshalb unsere verehrten Leser um gefl. Beachtung des der heutigen Nummer beiligenden Prospektes.

Altenburg, S.-A. Das Technikum Altenburg, eine höhere und mittlere technische Lehranstalt für Maschinenbau und Elektrotechnik, hat neuerdings eine vom Verein deutscher Papierfabrikanten unterstützte Abteilung für Papiertechnik, sowie eine Abteilung für Automobiltechnik eröffnet. Programme und nähere Auskunft erhält man kostenlos durch die Direktion des Technikums.

Gewerbe-Akademie Berlin

Königgrätzerstr. 90. Staatliche Aufsicht.
Akademische Kurse zur
Ausbildung v. Ingenieuren u. Architekten.

4 Abteilungen: **Maschinenbau, Elektrotechnik, Architektur und Bauingenieurwesen (Tiefbau).**

Semesterbeginn: Mitte April und Mitte Oktober

Vorkurse: 1. März.

24 Dozenten. Über 500 Studierende p. a.

Vorlesungsverzeichnisse, Jahresberichte etc. kostenlos durch das Sekretariat. **Direktor Matthes.**

Kataloge · Clichés
stellt preiswert in bester Ausführung her
Otto Elsner, Berlin S., Oranien-Strasse 141

Wein billiger als Bier!

— wenn Sie bedenken, wie billig Sie **besten Rhein** und **Mosel** direkt beim **Winzer** kaufen unter Umgehung des teuren Zwischenhandels. Prüfen Sie mein **ausnahmsweise seltengünstiges Angebot!** — Versuchen Sie **gratis** meinen ausgezeichneten selbstgekelterten **Rhein** und **Mosel** zu nur **50 Pf.** pro Liter oder **45 Pf.** pro Flasche und höher, oder lassen Sie sich **2 ganze Probeflaschen** für **1,95 Mk.**, Nachnahme, Packung und Porto frei, kommen oder 2 ganze Probefl. für 3,50 Mk. (meine Auslage) mit feinstem, hochedlem **Bacharacher Hahn**, eigenes Gewächs (prämiiert mit Staatspreis), à 1,20 Mk. pro Fl. und feinstrassigem, edelblumigem, prickelndem, selbstgekeltertem **Trarbacher Auslese**, à 1,20 Mk. pro Flasche. — Erstere Marken finden als Tischwein den Beifall selbst des verwöhntesten Kennergaumens, die beiden letzteren sind feinste, den allerverwöhntesten Weinkennergeschmack nachweislich entzückende erstklassige

Qualitätsweine

nur zu haben direkt vom Weingute **Heinrich Götz, Bacharach a. Rheingau** u. **Trarbach a. d. Mosel.**

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 5. **BERLIN, den 1. März 1906.** **Jahrgang 1906.** 6ß. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Constantin Meunier. Mit 4 Abbildungen	81—87
Die Wünschelrute	82—87
Sicherheitsapparat für Bergwerks-Fördermaschinen, System Karlik-Wirtz. Mit 3 Abbildungen	88—90
Die modernen Pulversorten und Sprengstoffe	90—93
Ein Blick in eine Kraftstation der Berliner Elektrizitätswerke. Mit 9 Abbildungen	93—97
Technisches Allerlei	97—100
Allgemeiner Maschinenbau — Bauwesen — Eisenbahnwesen — Hygiene — Keramik — Nahrungsmittel — Verkehrswesen	—
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	100

Constantin Meunier.

Von Robert Breuer. Mit 4 Abbildungen.

Von dem Werke Constantin Meuniers hat jedermann eine ungefähre Vorstellung. Man kennt diese Bergleute, Glasbläser, Schmiede, Ausladen, Fischer und Saemänner; man weiss, dass der belgische Meister ein brutales Milieu zur Kunst erhoben hat. So oft wir vor diesen Gestalten standen, glaubten wir einen Triumphgesang vom Heldentum der Arbeit zu hören, und zwar von der Arbeit der Masse. Der leicht verachteten, mechanischen, physischen Arbeit, dem modernen Arbeiter, wird ein Denkmal gesetzt. Es ist bewusste Tendenz, ein agitatorisches Element in dieser Kunst: Ehre den Namen-

„Au pays noir".

Digitized by Google

losen, Mitleid mit den ständig fallenden Opfern des kulturellen industriellen und merkantilen Fortschrittes. Aber im letzten Grunde handelt es sich nicht um eine Anklage; nein — ein Lied vom Siege des Menschen über die Elemente, die vergrabenen Schätze, die verborgenen Kräfte der Erde, ein Dithyrambus auf das neue Zeitalter, das Zeitalter des Eisens und des Dampfes, der Maschine und der Schiffahrt. . .

Es begreift sich, dass Deutschland der arbeitsfreudige Industriestaat, für das Gegenständliche der Kunst Meuniers stets sympathisches Interesse gezeigt hat. So erfreute sich denn auch die grosse Gedächtnisausstellung, die, den verstorbenen Meister zu ehren, in Berlin überaus würdig aufgebaut worden war, der lebhaften Teilnahme aller Bevölkerungsklassen.*) Die hundertfältige Frucht einer rastlosen Arbeitsenergie hatte man zusammengetragen. Figuren, Bilder und Zeichnungen. Wir sahen Bergwerke von aussen und von innen, die Essen und Schlackenhügel, schwelende Halden, Schienenstränge und gähnende Einfahrten; überall Rauch, grau der Himmel und schwarz die Erde. Oder: in weltferner Tiefe wühlen sich enge Gänge durch das Gestein; zusammengekauert, in qualvollen Stellungen brechen zu Mechanismen gewordene Menschen die Kohle und das Erz. Atemraubende Finsternis, spärliche Flämmchen halb im Erlöschen, Staub und Schweiss. Wir sahen all diese einzelnen Typen von Flammen umfloht und versengt, von Lasten gedrückt — Schwellungen der Muskeln, Umbiegungen der Knochen, brutale Nacken, so Männer, wie Weiber, Junge, wie Alte. Ein heroisches Lebenswerk! Fleisch von unserm Fleisch, die endgültige Ueberwindung aller Imitationen der sogenannten Antike. — Hier verbirgt sich zweifellos eine Ursache der grossen Popularität Meuniers. Das Publikum war der ewigen Götter und Griechenjünglinge satt geworden, in den »beliebten« Idealfiguren sah es nur blutleere Schemen. Das Publikum will immer einen Inhalt, eine Erzählung, einen Gedanken, eine Weltanschauung sehen. Nun kam plötzlich ein Bildner und zeigte (wie die Malerei dies langst getan hatte) ein Stück Wirklichkeit, alltägliches Leben. Dabei konnte man sich doch etwas denken, man verstand die Motive, man kannte die Atmosphäre der Modelle, man vermochte die Naturwahrheit nachzuprüfen und glaubte die Absicht des Künstlers zu verstehen. Dazu kommt, dass das Empfindungsleben der Zeit auf das Soziale gestimmt war. Der vierte Stand hatte seine Interpreten gefunden; zahlreiche Köpfe mühten sich, das Wesen des Proletariats in ästhetische Formen zu prägen. Der Realismus siegte auf der ganzen Linie: Zola beherrschte die Literatur, von Millet wusste man, dass er Bauern, von Courbet, dass er Steinklopfer gemalt habe. Durch Germinal, diesen prachtvollen Roman der schwarzen Erde, war das Interesse für die Geheimnisse der Kohlengruben, für die Romantik des Bergwerks erwacht — Meunier fand wohl bereitete, erwartungsvolle Gemüter. — Er selbst war seiner künstlerischen Entwicklung nach ein Produkt des gegenwartshungrigen Zeitgeistes. Er hatte als »klassischer« Bildhauer begonnen, doch den süssen, hohlen Puppen bald den Rücken gekehrt; er griff zum Pinsel und — halb nach Wirklichkeit begehrend, halb romantischen Sinnes — malte er Szenen aus dem Mönchsleben, dem Bauernkriege und (gelegentlich einer Reise nach Spanien) dem spanischen Volksgetriebe. Dann ging er, teils zufällig, teils der sozialen Mode wegen, nach Belgiens »pays noir«, der Gegend um Mons, Liége und Charleroi. In fleissiger Hingabe und langsam erwachender Leidenschaft für die endlich gefundene Lebensaufgabe entstanden jetzt eine grosse Reihe von Bildern: sie haben alle etwas

*) Die Ausstellung war arrangiert von der Firma Keller & Reiner, deren liebenswürdigem Entgegenkommen wir die hier abgedruckten Illustrationen verdanken. Die Ausstellung wird während der nächsten Zeit in verschiedenen deutschen Städten gezeigt werden.

Die Wünschelrute.

Tief in der menschlichen Seele liegt der Hang zur Mystik. Fast jeder Mensch, und stünde er auf einem noch so hohen Piedestale der Wissenschaft und wähnte er sich noch so frei von allem Ballast von Sentimentalität, hat eine Viertelstunde, hat eine Minute, in der er gleich Faust spricht: »Und mich erfasst ein längst entwöhntes Sehnen, nach jenem stillen, ernsten Geisterreiche.«

Aeussert sich darin noch ein Erbteil der Väter aus jenen Tagen, in denen ein regerer Verkehr zwischen den Wesen, welche die Naturkräfte verkörperten und den Menschen stattfand, als es heute möglich ist? Die Wichtelmännchen schwanden, als der Geologe in das Innere der Erde stieg, die Gestirne hörten auf, die Schicksale der Erdenbewohner zu bestimmen, seitdem der Astronom in den Himmel greift und die Sterne bei ihren Rundgängen auf die Sekunde kontrolliert, und die Kobolde und Gnomen haben jede Bedeutung und ihre Existenz verloren, seitdem der Physiker und der Chemiker alle Erscheinungen auf der Erde materialisieren und sie jedes Uebersinnlichen entkleiden. Ja, die Märchenzeit ist für immer verschwunden, nur in dem Feenland der Lieder lebt noch ihre fabelhafte Spur.

Da plötzlich, wie ein Ton aus Hüons Zauberhorn mutet es uns an, alte längst begrabene Zeiten scheinen aufzuerstehen; lebt denn die alte Märchenwelt wieder auf, ist es war, dass eines ihrer kostbarsten Requisiten, dass die Wünschelrute noch immer nicht verschwunden ist, dass wir uns ihrer bedienen können, heute in den Tagen strengster Realistik, wo doch das elektrische Licht überall hineinleuchtet und jedes Dunkel zu erhellen sucht? Zwar ist es nicht mehr notwendig, dass man wie früher die Mitternachtsstunde wählen muss, auch muss es kein Kreuzweg sein, von dem aus man die Wanderung beginnt, auch die Wünschelrute ist modern geworden, und sie zeigt am hellen Tage denen, die an sie glauben, das rieselnde Wasser unter der Erde und das Gold in den Adern des Gesteins. Das behaupten die einen, das bestreiten die andern. Hell und lichterloh ist der Kampf der Geister entbrannt, und es entbehrt nicht des Interesses, sich auf den Kampfplatz zu begeben und die Kämpen und ihre Waffen näher ins Auge zu fassen.

Vorher ein kurzer historischer Rückblick.*) Die Griechen und Römer kannten wohl die Kunst, verborgene Wasserquellen aufzufinden, kannten aber die Wünschelrute nicht. Dagegen berichtet Herodot von den Scythen und Tacitus von den Germanen, dass sie aus Weiden Wünschelruten gebildet und sich ihrer zum Wahrsagen bedient haben. Sie heisst auch zuerst »Wickerrute«, weil man mit ihr wickene, d. i. wahrsagen konnte.

Im Mittelalter finden wir namentlich in Deutschland die Wünschelrute überall in Anwendung; sie sollte Quellader, hauptsächlich aber Erzgänge und verborgene Schätze finden, und es bildete sich auch eine ganze Literatur über sie. Die Kirche war ihr niemals hold, zählte vielmehr die Kunst, sich ihrer mit Erfolg zu bedienen, zu den »teuflischen« Künsten; der Alchymist und Naturforscher Theophrastus Paracelsus scheint aber das richtige gefühlt zu haben, indem er diese Künste unter die »unsicheren Künste« einreihte. Tatsache ist, dass es immer Leute gab, die sich der Fähig-

*) Dr. Alfred Lehmann. Aberglaube und Zauberei von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Deutsch von Petersen. Stuttgart 1898.

Digitized by Google

Reliefartiges — der Plastiker erwachte zu neuem Bewusstsein. Zwar sagt Meunier von sich selbst aus dieser Zeit: »Je ne pensais pas encore à la sculpture« — aber bald legte er doch die Palette beiseite; 1886, mit sechsundfünfzig Jahren, hat er, »sans beaucoup réfléchir«, sein erstes Bildwerk geschaffen, die Büste Le Marteleur. Und nun kommt es wie eine zweite Jugend über ihn; während zweier Jahrzehnte rastlosen Gestaltens entsteht das grandiose Bronzewerk des darüber zum Greis werdenden, aber doch nicht alternden Meisters. — Dieses gesamte Werk hat zwei Wurzeln, aus denen es emporwächst. Erstens: Meunier hegt für seine Modelle ein positives, schaffendes Mitleid, er fühlt mit ihnen, er lebt in ihnen; so schärft er seine Augen, die körperliche Not des ausgemergelten, halb verhungerten Arbeitsweibes, die eingefallenen Schläfen, die löcherigen Wangen zu ersehen — nicht weniger ernst aber vertieft er sich in die dürre, klapprige Gestalt eines Grubengaules. — Das andere bedingende Moment ist die Art wie er — künstlerisch — sieht. Er sagt: »Durch jahrelanges Beobachten und vieles Zeichnen ist es mir gelungen, einen Typus zu finden. Ich gebe ein typisches Bild der Klasse und nicht das isolierte Bild dieses oder jenes Arbeiters«. Völlig verkehrt wäre es, zu glauben, dass der Künstler im Naturalismus schwelge; keineswegs. Er zeigt uns nicht einzelne besonders frappante Fälle; jede seiner Szenen, jede seiner Gestalten ist der Extrakt unermüdlicher Vertiefung in die Objekte, das Produkt ständigen Anschauens. Meunier hat einen unverkennbaren Stil; er strebt nach der grosszügigen Geschlossenheit des klassischen Hellenismus. Nach einer konstanten Absicht das naturalistische Bild vereinfachend,

Le Forgeron (nach dem Gipsmodell).

keit rühmten, die Wünschelrute mit Erfolg verwenden zu können, und dass viele denselben Erfolg gehabt haben sollen. Suchte doch im Jahre 1692 ein Franzose über Ansuchen des Gerichtes einen Mörder mit der Wünschelrute; er folgte diesem über Land und Wasser, bis ihn die Rute auf einen Menschen verwies, den er dann als den Mörder bezeichnete. Da tatsächlich Indizien der Verübung dieses Verbrechens sich ergaben, wurde dieser Mann — hingerichtet, was natürlich zur Vermehrung des Rufes der Wünschelrute nicht wenig beitrug. Allerdings wurde dieser Franzose, Aymar war sein Name, später zum Sohne des Prinzen von Condé berufen, um mit ihm zu experimentieren, und fand mit der Wünschelrute weder verborgene Menschen, noch verborgenes Gold oder verborgenes Wasser, und mit seinem jungen Ruhme war es bald zu Ende, was aber dem hingerichteten Menschen wenig nutzte. Die Wünschelrute blieb aber nach wie vor, namentlich auf dem Lande, in Gebrauch. Die französischen Encyklopädisten bezeichnen sie schlankweg als Aberglaube, andere Schriftsteller stellen hunderte Fälle zusammen, in denen sie angeblich Wunder gewirkt haben soll, und so verblieb es bis in neueste Zeit. Nur mit einer Abänderung. Als Mittel zum Wahrsagen oder Schätze zu finden oder Erzadern aufzudecken, wurde sie schon seit fast 200 Jahren nur mehr von sehr abergläubischen Leuten angesehen, dagegen bleibt sie in manchen Gegenden, namentlich in der deutschen Schweiz, unter der Landbevölkerung als Mittel zum Wassersuchen in Anwendung, und es bildete sich dort ein eigenes Gewerbe, die »Wasserschmöcker« oder »Rutenmänner«, auch »Ruetlimänner« genannt. Trotzdem aber hier und da besondere Erfolge, die diese »Rutenmänner« errungen haben sollen, in der Oeffentlichkeit besprochen wurden, meldete sich doch kein Hydrologe von Beruf zum Wort, und man wusste nicht, wie sich die Wissenschaft dazu stellt, bis plötzlich durch einen Bericht, den der Landrat a. D. Herr von Bülow-Bothkamp in No. 687 des »Prometheus« (Jahrgang 1903) veröffentlichte, die literarische Diskussion über dieses Thema eröffnet wurde, die noch heute mit ungeschwächten Kräften geführt wird, ohne dass sich noch ein sicheres abschliessendes Urteil abgeben liesse. Die Redaktion des »Prometheus« begleitete diese Einsendung mit einer Randbemerkung, in der sie unter anderm sagte: »Die geheimnisvolle Fähigkeit des Auffindens unterirdischer Wasserläufe mit Hilfe der Wünschelrute ist von so vielen Personen zum allgemeinen besten betätigt worden, dass an ihrem Vorkommen nicht zu zweifeln ist, wenngleich es uns bis jetzt an jeglicher Erklärung für dieselbe fehlt. Einer Untersuchung hat sich dieser Gegenstand bis jetzt entzogen, weil die mit der Gabe des Wasserfindens Ausgestatteten meist jegliche Auskunft über ihre Beobachtungen verweigern.«

Landrat von Bülow-Bothkamp erzählt einfach, ohne eine bestimmte Meinung zu äussern, dass er von dem Landrat des Kreises Apenrade in das Geheimnis des Wasserfindens mit der Wünschelrute eingeweiht wurde und dass die letztere, mochte sie von Linden, Weiden, Buchen, Ahorn oder vom Haselnussstrauch sein, die unterirdischen fliessenden Wasseradern in der Weise zeigte, dass sie direkt über denselben sich mit unwiderstehlicher Gewalt gegen den Willen des Trägers nach oben bog, und zwar um so stärker, je stärker die Quelle war. Gabeln aus trockenem oder sprödem Holz brachen über starken Quellläufen einfach ab.

Digitized by Google

gibt er seinen Gestalten klare, unvergesslich sich einprägende Silhouetten, einen markanten Rhythmus. Dieser Zug zur griechischen Formensprache, ein erklärliches Erbstück der Jugendzeit, zeigt sich vielleicht am deutlichsten (ausser bei der Schematisierung des Kopfes) bei der Behandlung der Kleider. Er benutzt sie, nicht um damit den Körper zu verdecken, vielmehr ihn zu verdeutlichen, präziser, wirksamer zu machen. Die Kleidung wird darum auch nur da angebracht, wo sie diesen dolmetschenden Zweck erfüllt, oder an tektonisch und organisch gleichgültigen Stellen. Dabei behält sie aber durchaus ihren Milieucharakter, der Bergmann seine kurze Hose, der Schmied seine lederne Schürze.

* * *

Die Kunstgeschichte sammelte, was sie irgendwie an Tatsachen über das Werk, dessen Schöpfer, den historischen Zusammenhang, das Gesamtmilieu aufzutreiben vermochte. Die Aesthetik abstrahierte aus dem zusammengetragenen Material mit Hilfe der Psychologie und Metaphysik geistreiche Kunstphilosophien. Die populäre Aesthetik dichtete, sie paraphrasierte das Kunstwerk in schlechter Lyrik. Diese Zeiten des Sammelns und der Schwärmerei sind vorüber! Die heutige, allerdings bisher nur von wenigen vertretene, Kunstwissenschaft hat es allein mit dem Organismus des Kunstwerkes zu tun. Alles andere, auch die Lebens- und Seelengeschichte des Künstlers interessiert sie erst in zweiter und dritter Linie. Der Kunstwissenschaftler steht dem Kunstwerk nicht minder kühl und objektiv analysierend gegenüber, wie etwa der Physiologe dem Leichnam, der Chemiker dem Retorteninhalt. Das Kunstwerk wird seziert, in seine einzelnen Bestandteile zerlegt, auf deren Funktionswerte und Wirkungsfolgen hin untersucht. Die Methode hat etwas Mathematisches und duldet nur ein Dogma. Jede Wissenschaft braucht ein Dogma. Die Kunstwissenschaft fundiert alle ihre Untersuchungen auf dem Satze von der Einheit des Kunstwerkes. Diesen Fundamentalsatz glaubt sie in der Sinnesphysiologie begründet. Man gestatte hierzu ein drastisches Beispiel: möchten Sie einen Rollmops mit Schlagsahne essen . . . Sie schütteln sich . . . sauer und süss, scharf und weich . . . Was von den Zungennerven gilt, behält auch für das Ohr und das Auge Gültigkeit: Dissonanzen sind nur als wohl berechnete Kontraste erträglich. — Ein anderes Beispiel: nach dem Plane einer sehr genau durchrechneten Eisenkonstruktion führt man den Bau aus — in Marmor oder Sandstein. Das geht nicht, das gibt einen Zusammenbruch. Genau so im Kunstwerk: wer ein Gemälde berechnet, dabei aber vornehmlich skulpturelle Wirkungen erstrebt — wer plastisch gestalten will, aber zumeist mit malerischen Mitteln arbeitet, der proklamiert von vornherein die Verwirrung im Kunstwerk. — Um diese beiden augenfälligen Arten von Zwittergebilden scharf sich die Menge der unklaren, oberflächlichen, lockeren Berechnungen: aus dem Organismus wird ein Konglomerat, aus der planvollen Konstruktion ein Nebeneinander von zwar »sich gut machenden«, aber nicht notwendigen Einzelheiten . . .

Wir betrachten die Reproduktion des Bildes »Au pays noir«*) auf Seite 81. Links eine harte, geradlinige Architekturform, ein Holzgerüst dahinter, ein jäh hervorstossender Schornstein daneben. Warum nicht! Nur sollten sich all diese Linien nicht in so unangenehmer, wilder Weise schneiden. Das bereitet dem Auge Unruhe und Mühe. Aber: das Holzgerüst zu dem Dach lässt nicht die geringste Tiefenvorstellung aufkommen. Eine solche erwartet man von einem jeden modernen Bilde, wenn es sich nicht ausdrücklich auf eine Aufteilung der Fläche oder dergleichen beschränkt. Der Maler will auf einer ebenen Fläche die dreidimensionale

*) Diese Photographie wirkt »bildmässigere als die Leinwand. Eine derartige einigende »Schönfärberei« durch die Photographie hilft oft arger Wirrnis zum Leben. Dem Original verbleiben freilich alle seine Mängel.

Dieselbe Wirkung trat aber nicht nur ein, wenn der Träger der Rute zu Fuss ging, sondern auch wenn er im Wagen, ja, sogar im D-Zuge fuhr, sobald er eine Wasserader rechtwinklig kreuzte. Merkwürdigerweise bog sich die Gabel bei manchen Menschen mit derselben Gewalt nach unten. Auch noch eine andere Entdeckung machte der Landrat. Er fand, dass der Blitz lediglich in solche Bäume einschlägt, die über einer Wasserader stehen. Ebenso auch nur in Gebäude, unter denen eine Wasserader läuft, so dass er der Meinung ist, dass Häuser, die nicht über Wasserläufen stehen, vollständig blitzfrei sind. Ausserdem konstatierte er die befremdende Tatsache, dass die Rute aufhört auf Wasserläufe zu reagieren, wenn er Gummischuhe anzog, und dass dieses Reagens nur sehr schwach eintrat, wenn die Gummischuhe nass wurden. Uebrigens lässt sich nur lernen, wie man die Rute halten muss; das Wasserfinden lässt sich nicht lernen, denn das beruht auf natürlicher Veranlagung.

Damit hatten der Einsender des Berichtes und der Redakteur des »Prometheus« allerdings die wissenschaftliche Erörterung dieser Frage in Fluss gebracht, aber auch in ein Wespennest gegriffen, denn zahllos liefen die Entrüstungserklärungen ein. Man sprach von »Unsinn« und »Aberglauben«, ohne dass aber auch nur einer der so namenlos entrüsteten Herren einen Grund angegeben hätte, weshalb es unmöglich sein soll, dass unterirdische Quellenläufe auf der Oberfläche ihre Anwesenheit durch irgend ein Anzeichen sollen bemerkbar machen können. Bloss weil wir augenblicklich keine Erklärung dafür haben? Bloss weil es unwahrscheinlich erscheint? Wenn man vor, sagen wir 40 Jahren, gesagt hätte, der A wird in Berlin in ein kleines Gehäuse hineinreden und der B in Wien wird ihn hören und verstehen und beide sind nur durch einen dünnen Draht verbunden, wer hätte das damals für wahrscheinlich, ja, auch nur für möglich gehalten? Und wie viel Zweifler fanden sich, als die ersten Nachrichten über die drahtlose Telegraphie in die Oeffentlichkeit drangen?

Auch in der Tagespresse, die zum Teil von dem Berichte im »Prometheus« Notiz genommen hatte, häuften sich die Einsendungen, welche sich mit dieser Frage beschäftigten, und während die einen behaupteten, die Wünschelrute werde in Kreisen nie anerkannt werden, welche eine ernste, sachgemässe, wissenschaftliche von allen abergläubischen und dilettantenhaften Vorurteilen befreite Beurteilung der Verhältnisse der Erdkruste und der darin enthaltenen wertvollen Stoffe, mag es sich nun um Gold oder Wasser, Erz, Kohle, Salz oder sonstige Dinge von Bedeutung handeln, für die allein richtige halten, fehlte es auch nicht an enthusiastischen Zustimmungen; es kann aber nicht verhehlt werden, dass die Autoren der letzteren sich auf das naturwissenschaftliche Gebiet nicht recht hinauswagten, sondern mehr das Thema variierten: »Es gibt mehr Dinge im Himmel und auf Erden« usw. Einer der ersten, die sich gegen die Wünschelrute aussprachen, und die Annahme, dass dieselbe die ihr zugedachten Funktionen ausüben könnte, verwarfen, war Professor Weber in Kiel, der die Meinung aussprach, dass die Bewegungen der Rute bewusstem (also absichtliche Täuschung) oder auch unbewusstem Willen (also unbewusste Selbsttäuschung) der Träger entsprangen, dagegen bestätigte der bekannte Zoologe und Kleiderreformer Professor Jäger in Stuttgart, dass er selbst auf einem von ihm erworbenen wasserarmen Gute durch

Digitized by Google

Welt darstellen. Die Leinwand ist wie eine gläserne Scheibe vor einem Naturausschnitt, von vorn nach hinten dringen wir in einen Raum ein, der sich aus den einzelnen Gegenständen aufbaut. Bei unserm Meunier finden wir nichts davon. Das liegt zum Teil daran, dass die Lokalfarben der Architektur nicht unter dem Gesichtspunkte der Luftperspektive behandelt wurden, dass dem Himmel die immanente Perspektive gänzlich fehlt. Wohl ballen sich die Rauchwolken zusammen; aber es gibt keine Ausbuchtung, keine Wölbung, unter der die Massen hin- und herwogen — es ist alles flächig. Dies Bild ist nicht räumlich aufgebaut, vielmehr aus mehreren Plänen zusammengesetzt: 1. Die linke Ecke, der Balkenweg mit dem Schienenstrang und dem Haus. 2. Die roten Dächer der ein wenig tiefer stehenden Häuser und die rauchenden Schlackenhügel. Die Grenze ist ganz deutlich konturiert und fühlbar. Zwischen 1 und 2 ist ein hölzernes Gerüst eingeklemmt. 3. Eine schmutziggrüne Ebene. 4. Eine unklare Masse von Schlackenhügeln, Schornsteinen, Dampf, Rauch. Malerisch

L'Industrie. (Nach dem Gipsmodell — der Guss in Bronze ist noch nicht geschehen.)

einen Rutengänger Quellen entdecken liess, die, nachdem ein Brunnen zirka 8 m tief geschlagen wurde, tatsächlich Wasser gaben. Professor Jäger selbst und alle seine Familienangehörigen bestätigten, dass auch sie mit der Rute suchen gegangen seien, und dass bei jedem von ihnen an denselben Stellen die Rute kräftig angeschlagen habe. In der Erklärung dieser Erscheinung kommt er mit Professor Dr. Witt überein, dass die Empfindung der Wassernähe eine allen Lebewesen gemeinsame Fähigkeit zu sein scheine, die aber bei Pflanzen und Tieren viel stärker ausgebildet ist, als beim Menschen. Wittern doch Kamele in der Wüste mit unfehlbarer Sicherheit die Wasserquellen in entfernten noch ganz unsichtbaren Oasen. Auch Professor Dr. Albert Heim in Zürich, der berühmte Erforscher der Alpen, beteiligte sich an der Diskussion teils in einer Zuschrift an den »Prometheus«, teils in einem Vortrage in der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, auf den wir noch zurückkommen wollen. Auch die Partei der entschiedenen Gegner der Wünschelrute, die jeden Hinweis auf eine etwaige Möglichkeit, mit ihrer Hilfe Wasser zu finden, als »undiskutierbaren Aberglauben« bezeichnete, war schriftstellerisch überaus rührig, und in einer von einer grossen Anzahl Landesgeologen ausgehenden Erklärung wurde schon der Versuch, die Angelegenheit zur Sprache zu bringen, als ein schweres Unheil bezeichnet, das nicht mehr völlig gut gemacht werden könne.

So schwankte die Wünschelrute nicht allein in den Händen der befähigten Träger, sondern auch in der öffentlichen Meinung hinauf und hinab, bis ihr plötzlich in den letzten Monaten von sehr autoritativer Seite ein Freund und Helfer auferstand, dessen soziale und wissenschaftliche Stellung eine so bedeutende ist, dass man von Täuschung, auch nur von unbewusster, von bewusster gar nicht zu reden, nicht weiter sprechen konnte. In dem »Zentralblatt der Bauverwaltung«, No. 74, Jahrgang 1905, vom 13. Dezember 1905, veröffentlichte der Geheime Admiralitätsrat und Marine-Hafenbaudirektor G. Frantzius in Kiel mit vollem Namen und Titel, also mit Einstehen für die Richtigkeit seiner Veröffentlichung, seine Beobachtungen mit der Wünschelrute. Der Herr Geheime Admiralitätsrat erzählt, dass sich schon seit längerer Zeit auf der Kaiserlichen Werft in Kiel die Notwendigkeit ergab, an geeigneten Punkten neue Brunnen zu bohren; nun habe er, obgleich die Wünschelrute des Herrn von Bülow-Bothkamp in Kiel und Umgegend schon seit Jahren viel von sich reden mache, dennoch diesen Experimenten sehr misstrauisch gegenübergestanden und habe sich auch gefürchtet, sich als Wasserbauingenieur lächerlich zu machen, wenn er sich dieses Instrumentes bedienen würde. Da wurden ihm von einem sonst sehr zweifelsüchtigen Augenzeugen so überraschende Leistungen des Herrn von Bülow berichtet, dass er schliesslich letzteren Herrn ersuchte, bei den beabsichtigten Bohrungen ihn unterstützen zu wollen. Herr von Bülow erklärte sich bereit und fand sich mit seiner Wünschelrute, die aus einem 3 mm starken gebogenen Eisendraht bestand und so klein war, dass sie bequem in die Brusttasche gesteckt werden konnte, auf der Werft ein. Herr Frantzius schildert nun alle Details, wie Herr von Bülow Wasserläufe fand, deren Richtung und auch deren Tiefe unter der Erdoberfläche feststellen konnte, wie er sogar nachweisen konnte, dass dort, wo man fliessendes Wasser vermutet hatte, keins vorhanden war, sondern nur eine Wasseransammlung, dass er, Frantzius, und sein Sohn, ebenfalls ein Wasserbau-Ingenieur, selbst

Digitized by Google

empfunden ist eigentlich nur dieser letzte Plan; d. h. nur hier sieht man ein Wogen von Lichtwellen, nur hier empfindet man Räumlichkeit, nur hier hat die Farbe ein gewisses lockeres Leuchten. Alles übrige ist wie angestrichen, koloriert, hart und ohne sinnlichen Reiz. — Demgemäss können wir »Au pays noir« nicht als eine malerische Einheit bezeichnen: es gewährt keine Raumvorstellung, es zerfällt in verschiedene unverbundene Schichten, es gibt keinen zusammenklingenden Farbeneffekt.

Einigen weiteren Bildern müssen wir die Einheit aus andern Gründen bestreiten. Sie wirken reliefartig; mit einem gewissen Recht könnte man sagen: Panorama. Der Hintergrund erscheint als ein aufgerollter Vorhang, ein flaches Stück Leinwand — die Figuren glaubt man davorgestellt. Freilich, sie sind auch gemalt; aber sie dünken uns plastisch. Nun ist Plastizität gewiss kein Fehler, jedoch: für besonders prägnant durchgeführte Körper muss auch ein dem entsprechender Raum vorhanden sein, sonst kommt keine Illusion zustande, vielmehr wirken die Körper wie halb durchgeschnitten und auf eine Ebene geklebt. — Meunier besitzt kein deutliches Stilgefühl für das Rein-Bildmässige, zur Hälfte bleibt er auch während des Malens Plastiker. Dies geht soweit, dass er die Fläche durch Balken oder dergleichen in Teile zerschneidet und in jeden dieser von den Balken fest gerahmten Teile ein Relief hineinkomponiert; oder er setzt an den linken Rand einer kleinen Leinwand einen Kopf in natürlicher Grösse und füllt den Rest ganz harmlos mit einer Landschaft.

Ouvrier au repos (vom Entwurf für das Zola-Denkmal).

Meunier gibt dem Bilde etwas vom Relief und — gegensätzlich dem Relief etwas bildmässig Malerisches.

Wir brauchen nur einen Blick auf die

---

die Drahtgabel führten und dabei dieselbe Empfindung hatten, als ob sie den Kolben einer Elektrisiermaschine in Händen hielten, während ein Baumeister der bei den Versuchen gleichfalls anwesend war, gegen die Wirkung vollständig unempfindlich blieb.

Herr von Bülow hatte gleich bei Beginn der Versuche erklärt, dass er nur zeigen könne, wie er verfahre und was er leisten könne, eine Erklärung dieser Erscheinung zu geben vermöge er nicht und fühle er sich auch nicht berufen.

Herr Franzius erzählt weiter, dass sowohl er wie seine beiden Söhne noch an demselben Abend die Wirksamkeit einer Rute erprobten und dass sie dabei fanden, dass er und der jüngste Sohn mässig begabte Quellenfinder seien, die nur schlecht mit dem Eisendrahte, jedoch besser mit der Holzgerte arbeiten können, während der älteste Sohn ein weit besserer Finder ist und auch mit dem Eisendrahte Resultate erzielte. Die meisten der Verwandten und Freunde, die den Versuch machten, hatten keinen Erfolg, dagegen bekam ein feinnerviger Neffe schon nach wenigen Minuten beim Versuche Starrkrämpfe, so dass krankliche Personen dringend vor Versuchen gewarnt werden müssen.

Franzius kam zu folgendem Schlussergebnis: »Da Herr von Bülow-Bothkamp mir in so unwiderleglicher Art den Beweis für die Wirksamkeit der Wünschelrute in seiner Hand geliefert hat, kann ich meine Fachgenossen nur bitten, die auch von mir bislang geteilten Zweifel an der Möglichkeit, mit Hilfe der Rute Wasser zu finden, fallen zu lassen und vielmehr durch eigene Versuche möglichst viel Unterlagen zu schaffen, aus denen die Wissenschaft dann sicherlich bald zu einer Erklärung des bisherigen Rätsels gelangen wird.«

Das ist zu viel! Das lässt sich nicht ertragen! Das kann man nicht ruhig hinnehmen! »Die Wünschelrute von dem Vorstande einer kaiserlich-deutschen Wasserbaubehörde empfohlen«, ruft Zivilingenieur Ehlert in einem Artikel »Wider die Wünschelrute« im »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« (No. 4, XLIX, Jahrgang 1906) entsetzt aus, »gewissermassen hoffähig geworden in den Kreisen hochgebildeter Wasserbautechniker!« »Wenn irgend ein kleiner Dorfmagistrat, ja, selbst ein gutgläubiger Landrat oder Bezirksamtmann seinen Wünschelrutemann öffentlich belobte und empfahl, so konnte man ruhig daran vorübergehen, denn Fachkreise liessen sich dadurch nicht beirren in ihrer Ansicht, dass man es bestenfalls mit gutgemeinter Selbsttäuschung, manchmal aber auch mit Spekulation auf diejenigen, die nicht alle werden, zu tun hatte. Wenn aber ein hoher kaiserlicher Wasserbaubeamter, unter Berufung auf seine Fachkenntnisse und die in dienstlicher Eigenschaft gemachten Erfahrungen mit der Wünschelrute und die angeblich damit erzielten Erfolge, die Veranlassung nimmt, die Fachgenossen aufzufordern, von ihrer bisherigen Voreingenommenheit gegen die Wünschelrute abzustehen, so« usw. Der darauf folgende lange Artikel schliesst mit den Worten: »Und so dürfen wir hoffen, dass auch diese neueste Blüte des Okkultismus bald wieder aus der Mode kommen und dass man bald darüber ebenso leichthin zur Tagesordnung übergehen wird, wie über Tischrücken, Geisterzitieren, Teufelaustreiben und dergleichen Unsinn mehr.«

Wer aber gehofft hatte, in dem Artikel auch nur die Spur eines Nachweises zu finden, dass das Wasserfinden aus irgend welchen wissenschaftlichen Gründen unmöglich sei, hat sich einigermassen getäuscht. Der Verfasser begnügt

Digitized by Google

Reproduktion des Reliefs »l'Industrie«*) zu tun, so empfinden wir einen Raum, fühlen die Flammen durch die Luft lohen, sehen ein lebhaftes Spiel von Licht und Schatten. Warum nicht! Aber (die Photographie versagt wiederum) die aus der Fläche herausragenden (aufgeschraubten) Extremitäten (so der linke Fuss des Raddrehers), die teilweise vom Hintergrund völlig gelösten Körperteile (so die Unterschenkel des Hochsitzenden), die tiefen Unterhölungen (wie bei dem Schurzfell), das Hintereinander von mehreren Menschen, für deren Körper man sich teilweise keinen Raum vorstellen kann, schliesslich die Fülle der Ueberschneidungen, die weit mehr Bewegungs- als Formvorstellungen aufkommen lassen (etwa die Stelle unterhalb der linken Faust des Hochsitzenden) — das alles löst das Relief auf, lässt die Massen durcheinander fliessen, zersprengt den durch das Material bedingten Zusammenhang, isoliert Einzelheiten zu solcher Selbständigkeit, dass wir uns kaum wundern würden, wenn plötzlich einer dieser Cyklopen davonliefe. Eigentlich noch stärker wird das Material durch das Detail verleugnet; diese elastischen Muskeln, flatternden Kleider, zuckenden Flammen lassen sich weder als Stein, noch Bronze deuten — sie sind nur in einem ganz weichen, schmiegsamen Material naturgemäss, in Ton. Daran liegt es! Meunier hat nie ernstlich gebildhauert, er hat nicht gelernt, aus dem harten Block die Figur herauszuholen, nur soviel fortschlagend, wie zum Verständnis der Form gerade notwendig ist. Meunier knetet seine Figuren zusammen, er malt gewissermassen mit Ton. Bronze lässt sich leicht vergewaltigen, Meunier zwingt ihr die Formensprache des Tones auf. Wir sehen also: eine Fülle von Doppelsinnigkeiten, eine Verllechtung verschiedener Stile, eine Umwertung der Materialien — keine künstlerische Einheit . . .

* * *

Man wird mir kaum bestreiten, dass die Aesthetik, wie wir sie treiben, eine durchaus objektive, den technischen Wissenschaften nahe verwandte Disziplin ist. Man wundert sich aber vielleicht darüber, dass ich Meunier so »zerreisse«, wo ich ihn doch preisen sollte — und auch wollte. Ja, Meunier ist ein grosser Künstler; das Grösste, das Bleibende an ihm ist sein Wirklichkeitssinn, ist der kühne Entschluss, mit Griechenland nnd cinem wesenlosen Idealismus zu brechen und der Gegenwart eine Gegenwartskunst zu geben. Heute lebe ich, das Heute bilde ich — fort mit der Historienkunst. Um unsere Seele voll tönen zu lassen, braucht es keiner Psyche und keines Achilles. — Arbeit, die Güter des Lebens zu mehren, Saaten für die Zukunft säen, wirken so lange es tagt, Werte schaffen — das sind unsere Ideale. Ihnen wollte Meunier eine künstlerische Ausdrucksform gewinnen, das ist sein Ruhm! Es gelang ihm nicht völlig und konnte nicht gelingen. Er war einer der Pioniere unserer Kunst, jetzt heisst es bauen und reifen. . . .

*) Dieses Relief gehört zu dem »Monument au Travail«, das sich weiterhin zusammensetst aus den Reliefs: »La Mine«, »La Moissone«, »Le Porte«; den vier Statuen: »Le Semeur«, »Le Forgeront, »Le Mineur«, »L'Ancêtre«; der Gruppe: »Maternité«. — Ueber das Gegenständliche des Reliefs »l'Industrie« sagt Meunier in einem Briefe, den Tren, C. M. mitteilt: »Le sujet de mon grand hautrelief l'Industrie — c'est une scène qui se passe dans une verrerie. Le verre est en fusion dans de grands creusets en terre refractaire et soumis à l'action d'un feu intense dans un four. Or il arrive dans un temps plus ou moins, qu'une fente se produit dans ce creuset, et alors le verre liquide se repand dans le foyer, et il faut sans tarder remplacer ce creuset. Une équipe d'hommes spéciaux vient alors, et à l'aide d'un charriot de fer amène ce creuset incandescent sur ce charriot. C'est une opération delicate, étant donné le poids de ce creuset rouge à blanc. C'est une melée et un mouvement du diable, qui dure quelques minutes et que j'ai taché de rendre.«

sich damit, den von Frantzius konstatierten Tatsachen eine andere Deutung zu geben und darzutun, dass alles ebensogut hätte eintreten können, ohne dass von Bülow ein befähigter Wasserfinder sei. Und nun steht der Laie da und fragt: Was ist die Wahrheit? »Prophete links, Prophete rechts!« Auf der einen Seite Techniker, die die Möglichkeit des Wasserfindens selbst erprobt haben, und andere Techniker, die es offen aussprechen, dass gar kein wissenschaftlicher Grund vorhanden sei, diese Möglichkeit schlankweg zu negieren; auf der andern Seite Techniker, die das Wasserfinden auf gleiche Stufe mit dem Tischrücken und Teufelaustreiben stellen, und von keiner Seite eine ausreichende Erklärung für die Möglichkeit dieser Erscheinung oder für deren Unmöglichkeit. Da wollen wir denn zurückgreifen auf jenen, oben bereits berührten Vortrag des Herrn Professor Dr. Albert Heim in Zürich, vielleicht bieten dessen Ausführungen so manchem, der in dem Labyrinthe der verschiedenen sich widersprechenden Anschauungen sich nicht zurechtfindet, einen leitenden Ariadnefaden.

Vor allem sei konstatiert, dass Professor Heim die Tatsache des Wasserfindens durch zahlreiche Mitglieder der besonders in der Schweiz stark vertretenen Spezies der Rutengänger bestätigt. Es ist richtig, dass sich viele von ihnen für berufen halten, dass aber nur wenige auserwählt sind, es mag sein, dass ein grosser Teil dieser Männer nicht dazu prädestiniert ist, dass einige von ihnen Betrüger sind, die es auf Täuschung abgesehen haben, aber unzweifelhaft ist, dass es unter ihnen auch Leute gibt, die das Wasser mit der Rute zu suchen verstehen und zu finden wissen. Nun ist Dr. Heim der Ansicht, der Erfolg liege nicht an der Rute, sondern an dem Menschen, der sie führt. Es handle sich um eine Nervenerregung, welche vom Wasser, das man sucht, ausgeübt wird, bei manchem mehr, bei manchem weniger, bei manchem gar nicht, je nach Veranlagung, und die bewusste oder unbewusste Idee scheint die Ursache der unwillkürlichen, unbeabsichtigten Handbewegungen zu sein, welche die Bewegung der Wünschelrute ausübt. »Die Frage, was primär sei, ob die Idee die nervöse Erregung erzeuge oder die nervöse Erregung die Idee hervorbringe, lässt sich an der Hand der Beobachtungen dahin beantworten, dass in manchen Fällen die nervöse Erregung eintritt, wo keine sie leitende Idee vorher möglich war. Es gibt also Personen, welche durch unter ihnen im Boden befindliches Wasser in einen Zustand gelangen, den sie direkt empfinden oder mittels der Wünschelrute als Fühlhebel sich selbst sichtbar machen. Eine systematische physiologische Durchprüfung der Sache fehlt noch.«

Wer also gehofft hat, für die langwährende Lektüre dieser langweiligen Abhandlung dadurch entschädigt zu werden, dass er an derem Ende der Weisheit letzten Schluss erfährt und es redaktionell zugesichert erhält, so und nicht anders ist es mit der Wünschelrute beschaffen, sieht sich enttäuscht. Neben dem vorgesagten können wir ihm nichts weiter bieten als den Rat, mit einer Wünschelrute ausgerüstet selbst sein Glück als »Ruethlemann« zu versuchen; vielleicht ist es gerade ihm vorbehalten, die Lösung des Geheimnisses von Wasserfinden der Natur zu entreissen.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Sicherheitsapparat für Bergwerks-Fördermaschinen, System Karlik-Witte.

Mit 3 Abbildungen.

In Bergwerken kommt es für einen gesicherten Betrieb vornehmlich darauf an, dass die Förderschale bei Annäherung an die Haltepunkte die Bewegung verlangsamt, damit ein Uebertreiben der aufgehenden Schale über die Hängebank (Tagesöffnung des Schachtes) bzw. ein scharfes Aufsetzen der niedergehenden Schale auf die Aufsetzvorrichtung des Füllortes ausgeschlossen ist. Mit Recht wird deshalb von den Bergbehörden in steigendem Masse den Apparaten eine grosse Beachtung geschenkt, die bei nicht genügender Geschwindigkeitsabnahme gegen Ende der Förderbewegung die Schale zum Stillstehen bringen. Nicht nur in Deutschland, Oesterreich und Frankreich, sondern auch in andern Ländern mit Bergwerksbetrieben gewinnt man allmählich die Ueberzeugung, dass solche Apparate bei allen grösseren Fördermaschinen nicht zu entbehren sind. Eine grosse Anzahl Apparate ist für diesen Zweck konstruiert worden, von welchen jedoch die Mehrzahl wegen ihrer äusserst komplizierten Bauart und der mechanischen Betätigung, welche in kritischen Momenten eine Verzögerung unvermeidlich mit sich bringt, stets zu Klagen Anlass gab, so dass sich vielfach in Bergwerkskreisen eine gewisse Abneigung gegen derartige Einrichtungen geltend gemacht hat.

Ein Apparat jedoch, der den gestellten Anforderungen sowohl hinsichtlich der Sicherheit als auch der Einfachheit in jeder Hinsicht genügt, ist der den Herren Oberingenieur J. Karlik in Gottesberg i. Schl. und Bergassessor Witte in Breslau patentierte und von der Firma Siemens & Halske hergestellte Sicherheitsapparat für Fördermaschinen, der u. a. noch den Vorzug besitzt, dass er die Förderkörbe vor der Ueberschreitung der maximalen Geschwindigkeit auch während der Mittelfahrt bewahrt.

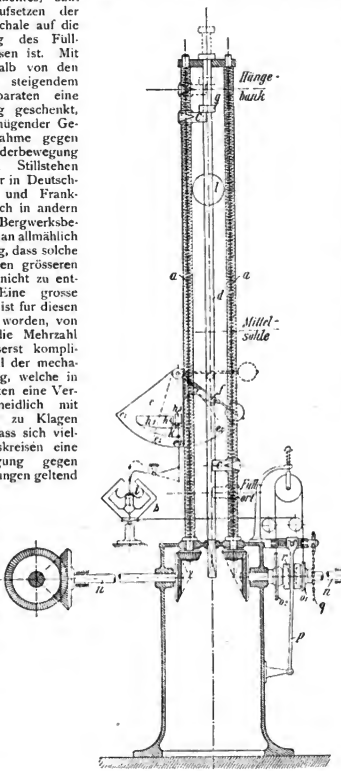


Abb. 1.

Der Apparat (Abb. 1) besteht im wesentlichen aus einem gewöhnlichen vertikalen Teufenzeiger (Tiefenzeiger) mit den Spindeln *a a* und einem ebenfalls von den Maschinen in Bewegung gesetzten Quecksilber-Regulator *b*. Die Teufenzeiger haben den Zweck, anzugeben, in welcher Tiefe sich der Förderkorb befindet. Die Spindeln *a a* werden von der Fördermaschine mittels der Welle *n* und der auf ihr aufgesteckten Zahnräder in Umdrehung versetzt. Da die Spindeln ein Schneckengewinde besitzen, so werden infolge dieser Drehung die Teufenzeiger-Muttern *c* je nach Drehung der Welle abwechselnd nach oben und nach unten bewegt. Gegen Ende der Förderbewegung, von dem Augenblick ab, in welchem die allmähliche Geschwindigkeitsabnahme stattfinden soll, wird von der betreffenden Teufenzeiger-Mutter *c* die Steuerstange *d* an dem Bunde *g* gehoben. Hierdurch wird die Sektorplatte *e*, die sonst mittels des an der Steuerstange *d* angebrachten Bolzens *f* in der Lage e_1 e_2 festgehalten wird, in die Lage e_3 e_4 gehoben, so dass sich das auf der Sektorplatte befestigte Kontaktlineal *h* über den Kontaktstift *k* einstellt.

Von der Welle *n* wird mittels eines Schnurlaufes das Dreirohr *b* angetrieben, das zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist. Wird nun das Rohrsystem in Umdrehung versetzt, so steigt unter der Wirkung der Zentrifugalkraft das Quecksilber in den Seitenrohren, während es im Mittelrohre sinkt. Je schneller nun der Gang der Fördermaschinen ist, desto mehr fällt das Quecksilber im Mittelrohr, in welchem ein Schwimmer *i* spielt, der beim Sinken mittels eines Hebels den Kontaktstift *k* in die Höhe treibt. Wie leicht erklärlich, steigt der Stift immer höher, je tiefer der Schwimmer sinkt.

Das Kontaktstück *h* (Abb. 2) und der Kontakt-

Digitized by Google

stift k anderseits sind mit der Leitung s verbunden, in die auch die Zündpatronen u eingeschaltet sind. Diese Zündpatronen bestehen im wesentlichen aus einem durch einen Sprengsatz gehenden Draht, der ähnlich wie bei elektrischen Glühlampen durch den Strom zum Glühen gebracht wird.

Berührt der Stift k das Kontaktstück h_1, so wird auf diese Weise der Stromkreis s geschlossen, und ein Strom fliesst durch die Leitung. In demselben Augenblicke werden die in dem Explosionszylinder t befindlichen Patronen u entzündet. Die durch die Zündung der Patronen sich entwickelnden Explosionsgase drücken die Ledermembrane v, welche das obere Ende des Zylinders abschliesst, nach oben. Hierdurch wird der auf der Ledermembrane ruhende Kolben w gehoben, der unmittelbar den Schieber der Dampf-, Druckluft- oder Vakuumbremse umstellt oder das Gewicht der Fall-

langsameren Ganges der Maschine das Kohrsystem sich genügend rasch dreht, um den Kontaktstift bei zu schneller Förderbewegung rechtzeitig an die Klemme h_3 zu treiben.

Zu diesem Zwecke sind auf der mit der Fördermaschine verbundenen Welle n (Abb. 1) zwei Antriebsscheiben o_1 und o_2 angeordnet, deren Durchmesser in einem bestimmten aus vorerwähnter Betrachtung hervorgegangenen Verhältnis zu einander stehen. Die beiden Antriebsscheiben sind lose auf die Antriebswelle aufgesteckt und es wird die eine oder die andere, je nach der Stellung des Hebels p von der mit der Welle n rotierenden Friktionskupplung r mitgenommen, während die nicht gekuppelte Scheibe leer läuft. Die Betätigung des Hebels p geschieht von dem Stande des Maschinenwärters aus mittels einer Kette oder Drahtseiles.

Damit nun während der Mittelbewegung bei

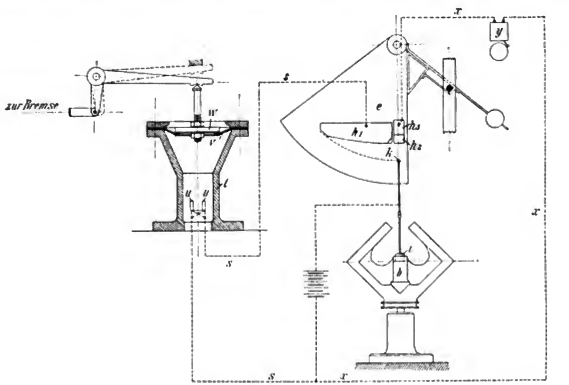


Abb. 2.

bremse auslöst und so den sofortigen Beginn des Bremsens und das rechtzeitige Stillstehen der Maschine herbeiführt. Auf der Sektorplatte e sind ferner noch zwei Kontaktlineale angebracht und zwar h_3 für Mannschaftsfahrt und h_2 für Materialbeförderung. Diese Kontaktlineale dienen dazu, um bei der Ueberschreitung der maximalen zulässigen Geschwindigkeit während der Mittelbewegung, in der sich die Sektorplatte in der Ruhelage h_1 h_1 (Abb. 1) befindet, Kontakt mit dem Stifte h_3 herzustellen, wodurch die Glocke y, die in der Leitung x liegt, zum Ertönen gebracht wird. Dieses Zeichen genügt, um den Maschinisten auf die Ueberschreitung der maximalen Geschwindigkeit aufmerksam zu machen und ihn zu bewegen, die Fördermaschine langsamer laufen zu lassen.

Da die Beförderung der Mannschaften im allgemeinen viel langsamer geschieht als die der Güter, so ist es notwendig, dass das Uebersetzungsverhältnis der Antriebvorrichtung des Quecksilber-Dreirohrs b veränderlich gemacht wird und zwar derart, dass bei der Mannschaftsfahrt trotz des der Materialbeförderung der Kontaktstift nicht gegen das für die Personenbeförderung vorgesehene Kontaktstück h_3 stossen kann, wird das Kontaktstück h_2 aus einer kaum halb so starken metallenen Platte wie h_3 hergestellt. Durch Einstellung der beweglichen Kupplungen von Personen- auf Materialbeförderung wird der Kontaktstift mittels eines einfachen Mechanismus knapp unterhalb des Kontaktlineales h_2 um die Stärke des letzteren von der Oberfläche der Sektorplatte abgehoben, so dass nunmehr der Stift das Kontaktstück h_3 nicht berühren kann und bei weiterem Steigen erst mit dem stärkeren Kontaktstift h_2 Stromschluss herstellt.

Ein grosser Vorzug des Apparates ist, dass bei der Güter- wie bei der Personenbeförderung von dem Kontaktstift auf die Sektorplatte Fahrdiagramme in Gestalt von Kurven geschrieben werden, durch welche graphisch dargestellt wird, wie schnell die Maschine gelaufen ist. Bei eventuellem Eingriff des Apparates wird das Fahrdiagramm deutlich und dem Maschinenwärter unzugänglich registriert und kann photographisch fest-

Digitized by Google

gelegt werden. Aus dem Diagramm kann die stattgefundene Ueberschreitung der Geschwindigkeit, der Bremsweg der Maschine und die Entfernung des zum Stillstand gebrachten Förderkorbes von der Aufsatzvorrichtung genau ersehen werden.

Den Apparat kann man auch noch mit den nachfolgenden zwei Einrichtungen versehen, deren Anbringung zwar nicht notwendig, aber doch durchaus empfehlenswert ist, da dadurch die Sicherheit für die Förderung einen sehr hohen Grad erreicht.

Die erste Einrichtung dient dazu, dem Anschläger auf der Hängebank wie auch auf dem Füllort die Möglichkeit zu geben, den z. B. infolge eines missverstandenen Signals vorzeitig in Bewegung gesetzten Förderkorb sofort zum Stillstand zu bringen. Diese Vorrichtung besteht aus wasserdicht abgeschlossenen, plombierten Drucktasten, die in der Nähe der Anschläger in den Stromkreis *s* eingeschaltet sind und durch deren Betätigung die sofortige Zündung der Patronen *u* und damit eine Einstellung der Bremse bewirkt werden kann. Mit diesen Tasten kann jedoch die Maschinenbremse nur während des Anfanges der Förderbewegung in Wirksamkeit gesetzt werden, während für den übrigen Teil der Förderbewegung der Explosionszylinder selbsttätig ausgeschlossen ist.

Die zweite Vorrichtung bezweckt die selbsttätige Bremsung der Fördermaschine, wenn dieselbe im Mittelweg die zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Zu diesem Zwecke wird in den Stromkreis ein elektrisch angetriebener Mechanismus eingeschaltet, der während der Dauer des Kontaktschlusses zwischen k_2 bzw. k_3 und k eine mit variablem Druck arbeitende Retardierbremse auf die Fördermaschine wirken lässt Sobald die Fahrgeschwindigkeit auf das zulässige Mass herabgemindert ist und somit der Kontakt unterbrochen wird, tritt die Retardierbremse selbsttätig wieder ausser Betrieb.

Um den Apparat zu jeder Zeit auf seine Wirksamkeit hin prüfen zu können, ist er mit einer elektrischen Kontrolleinrichtung versehen, mittels welcher durch einen einfachen Druck auf einen Kontaktknopf festgestellt werden kann, ob die Stromquelle, die Leitung und die Patronen sich in tadellosem und stromleitendem Zustande befinden. Die Prüfeinrichtung enthält auch ein Läutewerk, welches sofort ertönt, sobald durch irgend einen Zufall die Zündbereitschaft der Patronen gestört ist. Dieses Läutewerk ertönt ebenfalls nach einem Eingreifen des Apparates bzw. nach dem Entzünden der Patronen, und zwar so lange, bis die abgeschossenen Patronen durch neue stromleitende wieder ersetzt worden sind. Dieses Auswechseln der Zünder dauert höchstens 40 Sekunden, so dass nach dieser Zeit der Sicherheitsapparat wieder funktionsfähig ist.

Abb. 3.

In Abb. 3 ist der Sicherheitsapparat, Patent Karlik-Witte, in Verbindung mit einem vertikalen Teufenzeiger dargestellt.

Die modernen Pulversorten und Sprengstoffe.

Viel hört man sprechen in unserer Zeit von Kriegsmaterialien und Waffen, Geschützen, Geschossen und Panzern; über das Pulver, die treibende Kraft, die das Werkzeug zur Wirkung bringt, verlautet viel weniger. Neuerdings ist jedoch die allgemeine Aufmerksamkeit auch darauf gelenkt worden durch den Besuch S. K. H. des Prinzen Adalbert von Preussen bei der Pulverfabrik in Kreuznach und den Werken der Sprengstofffabrik »Carbonit« in Schlebbusch bei Cöln, wobei eine eingehende Besichtigung der Fabrikation von Dynamit, eines neuen Sprengstoffes Trinitrotoluol, und der wissenschaftlichen Einrichtungen dieser Werke zum Prüfen von Sprengstoffen stattfand.

Pulver und Sprengstoffe zum Kriegsgebrauch, sowohl hinsichtlich ihrer inneren Zusammensetzung als hinsichtlich ihrer Wirkungsweise, gehören zu dem geheimsten, das jeder Staat sorgfältig für sich zu bewahren sucht. Ausserdem sind die bei der Verwendung des Pulvers auftretenden Vorgänge chemischer und physikalischer Art heutzutage so komplizierter Natur, dass sie sich ohne eingehendes Studium und viel Erfahrung gar nicht richtig beurteilen lassen. Wir wollen nachstehend versuchen, ein Streiflicht auf dieses Gebiet zu werfen.

Die Pulversorten lassen sich zunächst in zwei Gruppen einteilen: 1. mechanisch gemengte,

Digitized by Google

2. chemische Pulversorten. Die Vorteile der letzteren gegenüber den ersteren bestehen in der erhöhten Leistungsfähigkeit, dem Fortfall der lästigen Rauchentwicklung, der die volle Ausnutzung moderner Schnellfeuerkanonen überhaupt erst ermöglichte, grösserer Gleichmässigkeit in der Wirkung, grösserer Unempfindlichkeit und Staubfreiheit; nachteilig ist der erheblich höhere Preis und die grössere Abnutzung des Materials (Ausbrennungen der Geschützrohre). Die Bestandteile der mechanisch gemengten Pulversorten sind Salpeter, Schwefel und Kohle. Salpeter bildet den Hauptbestandteil des Pulvers und liefert die nötige Gasmenge; Schwefel dient zur leichten und vollständigen Zersetzung des Salpeters; die Kohle macht das Pulver entzündlich.

Die mechanisch gemengten Pulversorten teilt man ein: nach der Form in Korn- und prismatisches Pulver, nach der Farbe in Schwarz- und braunes Pulver. Die chemischen Pulver zerfallen nach der Form in Blättchen-, Würfel-, Röhrenpulver usw., nach der Zusammensetzung hauptsächlich in Nitroglyzerin- und Nitrocellulosepulver (Schiesswolle).

Das Nitroglyzerin (nitriertes Glyzerin; das Glyzerin selbst ist seiner Zusammensetzung nach ein Alkohol) wurde schon im Jahre 1847 entdeckt, aber erst der schwedische Ingenieur Nobel dachte im Jahre 1860 daran, seine explosiven Eigenschaften zu verwerten. Das Nitroglyzerin wurde damals mit dem Namen »Nobels Sprengöl« bezeichnet. Im Jahre 1863 nahm Nobel die ersten Patente auf die Anwendung dieses Körpers in flüssigem Zustande. Anfangs war seine Verwendung in Bergwerken sehr beliebt; nachdem aber mehrere schreckliche Unglücksfälle vorgekommen waren, kehrte man zu dem Schwarzpulver zurück. Nobel beschäftigte sich unterdessen unablässig mit der Verbesserung des Sprengstoffes und kam schliesslich auf den Gedanken, das Nitroglyzerin in eine feste Form zu bringen, indem er es durch Infusorienerde oder Kieselgur aufsaugen liess. So entstand das Dynamit, welches anfänglich noch mit manchen Mängeln behaftet war, die nur durch Verbesserungen in der Herstellung des Nitroglyzerins beseitigt werden konnten. Man kann das Nitroglyzerin mit verschiedenen Körpern verbinden, welche die Neigung haben, es energisch festzuhalten, und kann auf diese Weise recht viele Arten von Dynamiten erhalten; zu diesen gehören z. B. Sprenggelatine, Gelignit, die pulverförmigen Dynamite, Grisoutine usw. Diese Sprengstoffe sind jedoch für militärische Zwecke weniger wichtig, da sie hier durch die Pikrinsäure ersetzt wurden, von der weiter unten die Rede sein wird.

Die Nitrocellulose wurde im Jahre 1832 durch den Chemiker Braconnot entdeckt, doch wurde erst im Jahre 1838 durch Pelouze festgestellt, dass der durch die Einwirkung von Salpetersäure auf Cellulose (Holzfaserstoffe) erhaltene Körper sich bei 180° entzündet und durch Schlag zur Detonation gebracht wird. Schiesswolle ist höchstnitrierte Cellulose. In den Jahren 1845 und 1846 war die Methode zur Herstellung von Schiesswolle derartig verbessert, dass eine Fabrikation im grossen möglich war. Das neue Produkt erregte allgemeines Interesse, doch wirkten eine Reihe von schweren Unglücksfällen in Frankreich und England hemmend auf seine weitere Entwicklung. Nichtsdestoweniger setzte man die Herstellung der Schiesswolle in den englischen Fabriken zu Stowmarket und Waltham-Abbey und in Frankreich in der Pulverfabrik in Moulin Blac fort. Bis zum Jahre 1884 wurde die Schiesswolle in flockenartigem mehr oder weniger komprimiertem Zustande ausschliesslich als brisanter Sprengstoff verwendet für Ingenieurarbeiten, Schrapnells und Torpedos, bis durch die Versuche von Vieille festgestellt wurde, dass eine vollkommene Verbrennung durch parallele Oberflächen erreicht werden kann. Von dieser Zeit her datiert die Einführung des kleinkalibrigen Gewehrs und des rauchlosen Pulvers. Schon frühzeitig kam man bei dieser Entwicklung zu der wichtigen Erkenntnis, dass nicht nur die Zusammensetzung, sondern auch die Fabrikationsmethode einen wesentlichen Einfluss auf die Wirkung des Sprengstoffes ausübt.

Bereits früher hatte man versucht, ein rauchschwaches Pulver herzustellen. So entstand das ammoniumnitrathaltige Brugère-Pulver und das schokoladenfarbige Pulver (Schwarzpulver mit geringen Mengen Schwefel). Gegenwärtig stellt der französische Staat ausser dem Brugère-Pulver ein nitriertes Pulver für Geschütze her, das mit B.N. bezeichnet wird und folgende Zusammensetzung hat: Schiesswolle 70 Teile, Bariumnitrat 20 Teile, Kaliumnitrat 10 Teile; ausserdem wird ein von dem Ingenieur Bruneau erfundenes J-Pulver hergestellt, das aus 83 Teilen Schiesswolle und 17 Teilen Ammoniumbichromat besteht, sehr stabil sein soll und nur einen sehr feinen nicht anhaftenden Rückstand hinterlässt.

In Deutschland verwendet die Marine Nitroglyzerinpulver, die Armee Nitrocellulose.

Russland hat Pyrokollodium, ein Nitrocellulosepulver.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat man das Maxim-Schuphaus-Pulver, das in der Hauptsache aus Nitrocellulose, zuweilen etwas Nitroglyzerin und einer geringen Beimischung von Harnstoff besteht. Eine neue Art des Maxim-Schuphaus-Pulvers enthält überhaupt kein Nitroglyzerin, sondern besteht aus 80 pCt. Trinitrocellulose, 19 pCt. Kollodiumwolle und 5 pCt. Harnstoff.

In Italien und England werden Pulversorten verwendet, die nitrierte Baumwolle in Verbindung mit Nitroglyzerin, zu beinahe gleichen Teilen enthalten.

Das in Italien eingeführte Ballistit besteht aus Nitrocellulose und Nitroglyzerin zu gleichen Teilen nebst 0,5 bis 1 pCt. Anilin. Das ebenfalls in Italien für Gewehre verwendete Solenit enthält etwas weniger Nitroglyzerin und anstatt Anilin etwas Vaseline. Das Filit ist ein Ballistit in Fadenform für Geschütze.

Das in England eingeführte Kordit besteht aus 58 pCt. Nitroglyzerin, 37 pCt. Nitrocellulose und 5 pCt. Vaseline. Das Kordit neuer Art, Kordit M.D., hat nur 30 pCt. Nitroglyzerin. Der Prozentsatz Vaseline stellt einen toten Zusatz dar, der zur Leistungsfähigkeit des Pulvers nicht beiträgt, sondern lediglich dazu dient, die Explosionstemperatur des Pulvers herabzusetzen. Denn gerade mit dem Kordit hat man in bezug auf die unerwünschte Einwirkung des Pulvers auf das Innere des Geschützrohres und die sog. Ausbrennungen in England besonders schlechte Erfahrungen gemacht, so dass ein aus der englischen Marine hervorgegangener Polemist noch vor kurzem

Digitized by Google

schreiben konnte: »Unser Kordit ist wegen seiner ausbrennenden Wirkung berüchtigt«. Und wie aus englischen Blättern bekannt geworden ist, sind neuerdings die Ladungen bei den schweren englischen Marinegeschützen von Dreiviertel- auf Halbladungen für Preisschiessübungen herabgesetzt worden, um die Abnutzung zu vermindern. Schon früher hatte ein offizielles englisches Artillerie-Lehrbuch offen eingestanden: »Die hohe Temperatur des Kordit ist leider von grossem Einfluss auf das Ausbrennen der Rohre. Das Metall erscheint an der Seelenwandung wie weggewaschen, wie infolge der grossen Hitze geschmolzen, und die Mittel, diesen Ausbrennungen vorzubeugen, erregen die grösste Aufmerksamkeit der Artilleristen«. Diese Einwirkungen des Pulvers auf das Innere des Geschützrohres, die sich von der gewöhnlichen, von Schuss zu Schuss unmerklich weiter schreitenden Abnutzung bis zu den rascher auftretenden mehr oder weniger schweren Ausbrennungen abstufen, sind es, welche — eine einwandfreie Rohrkonstruktion vorausgesetzt — die Lebensdauer der Geschütze bestimmen. Dass diese von allergrösster Wichtigkeit ist, liegt auf der Hand. Wieviel aber auch von mehr oder weniger eingeweihten Schriftstellern über diese Frage geschrieben worden ist, so wenig sind wirklich sachliche Aeusserungen darüber bekannt geworden. Und dass dies nicht anders sein kann, ist leicht verständlich, da den Staaten und Geschützfabriken daran gelegen sein muss, ihre guten oder schlechten, jedenfalls auf ihre eigenen Kosten gemachten Erfahrungen nicht Gemeingut werden zu lassen. Ein eventueller Vorteil aber in dieser Beziehung kann sehr wohl die Ueberlegenheit in der Schlacht zur Folge haben, und das ist doch schliesslich der Zweck der Waffe.

Auf eine andere Reihe von unerwünschten Einwirkungen des Pulvers auf die Geschützrohre sei hier noch hingewiesen, weil sie eine auch dem Laien leicht verständliche Illustration der Wirkungsweise der modernen rauchlosen Pulver bieten. Wir meinen das in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wiederholt vorgekommene Abspringen der Mündungen schwerer Geschützrohre, wie am 10. Februar 1901 bei einer 33 cm-Kanone auf dem Schiessplatz Indian-Head, am 9. April 1903 bei einer 30,5 cm-Kanone an Bord des amerikanischen Schlachtschiffes »Iowa« und am 4. Februar 1904 fast gleichzeitig bei zwei 20,3 cm-Kanonen desselben Schiffes. Diese schweren Unglücksfalle sind darauf zurückzuführen, dass aus Geschützrohren, die für das frühere braune Pulver konstruiert waren, mit neuem rauchschwachen Pulver geschossen wurde. Das frühere Pulver entwickelte beim Schuss einen plötzlich sehr hoch steigenden Druck, der darauf hinter dem Geschoss im Rohr wieder sehr rasch abnahm; daher waren die früheren Geschützrohre kurz, hinten sehr dick und vorn ziemlich schwach. Die neuen rauchschwachen Pulversorten verbrennen verhältnismässig viel langsamer. Der bei der Explosion des Pulvers entwickelte Gasdruck steigt nicht so plötzlich, hält aber während der Bewegung des Geschosses im Rohr länger an; daher wird das Rohr länger, hinten verhältnismässig dünn, aber vorn, im sogenannten langen Felde, stärker ausgeführt. Um das weitere Abspringen der Mündungen vorn zu schwacher Rohre durch das rauchlose Pulver zu vermeiden, haben nun die Amerikaner die bisher vorschriftsmässige Ladung ihrer Geschutze, und damit allerdings auch deren Leistungsfähigkeit, wesentlich verringert.

Wir haben uns bisher lediglich mit dem Schiesspulver, dem Treibmittel für das Geschoss beschäftigt; es erübrigt noch, die Sprengstoffe zu erwähnen, die in die Geschosse gefüllt, sie zum Krepieren bringen und die gewünschte Wirkung am Ziele herbeiführen. Diese Sprengstoffe der Sprenggeschosse sollen durch Detonation wirken, im Gegensatz zur Explosion. Diese ist im Grunde genommen nur eine beschleunigte Verbrennung; sie erzeugt naturgemäss einen erheblichen Druck, geht aber eigentlich nicht momentan vor sich. Bei der Detonation dagegen setzt sich die Sprengmasse mit äusserster Geschwindigkeit in Gase um und erzeugt dadurch ein Maximum an Sprengkraft, eine sogenannte brisante Wirkung. Die meisten modernen Sprengstoffe zum Kriegsgebrauch haben Pikrinsäure als Basis, die zum ersten Male mit nachhaltigem Erfolge in dem französischen Melinit angewendet wurde. Die genaue Zusammensetzung des Melinits wird geheim gehalten. Es ist nur bekannt, dass dessen Hauptbestandteil Pikrinsäure, d. i. Trinitrophenol, ist. Die Pikrinsäure besitzt in geschmolzenem Zustande nur geringe Empfindlichkeit gegen Erschütterung, und es ist daher zu ihrer Detonation die Vermittelung eines andern Sprengstoffes, des sogenannten Detonationseinleiters, wie z. B. trockene Schiesswolle, die zwischen dem Zündsatz und der eigentlichen Sprengladung eingeschaltet wird, erforderlich. Die kristallisierte Pikrinsäure dagegen ist gegen Erschütterung und Reibung sehr empfindlich.

Das eingangs dieses Artikels bereits erwähnte Trinitrotoluol ist ein ganz neuer Sprengstoff, von dem die Kunde diesmal aus Deutschland kommt. Es ist eine hellgelbe Masse, die auf der Lüttieher Ausstellung zum ersten Mal zu sehen war. Es soll sich erheblich stärker pressen lassen als unsere bisherigen Sprengladungen und eine enorme Zersetzungsgeschwindigkeit und Sprengkraft besitzen, so dass es das Geschoss in eine bedeutend grössere Zahl von wirksamen Sprengstücken zerlegen kann, als es bisher der Fall war. Ob überhaupt, und inwieweit aber dieser Sprengstoff in Deutschland zur Einführung bestimmt oder bereits eingeführt ist, lässt sich naturlich nicht sagen.

In Italien wird als Füllung der Sprengstoffe Pertit, in England Lyddit verwendet, die beide im wesentlichen Pikrinsäure sind. In Oesterreich hat man Ammonal und Ekrasit, d. i. nitrokresylsaures Ammonium, in den Vereinigten Staaten von Nordamerka Hathamit, Maximit und Dunnit, deren Grundstoff wahrscheinlich ebenfalls Pikrinsäure ist. Diesen Sprengstoffen schliesst sich die aus dem kaum beendeten ostasiatischen Kriege bekannt gewordene Schimose an.

Dieser von dem japanischen Professor Schimose hergestellte Sprengstoff hat, wie seinerzeit im Burenkriege die englischen Lyddit-granaten, viel Aufsehen erregt. Aber auch über ihn sind die tatsächlichen Nachrichten sehr spärlich geblieben; immerhin lässt sich daraus schliessen, dass Schimose ebenfalls ein Pikrinsäurepräparat ist, das zur Erhöhung der Brauchbarkeit einen oder mehrere noch geheime Zusätze erhalten hat. Einem englischen Blatte lässt sich über Versuche mit Schimose entnehmen, dass es trotz seiner grossen Sprengkraft gefahrlos gehandhabt werden könne.

Digitized by Google

Durch aufschlagende Gewehrgeschosse wird es nicht entzündet, es kann jedoch durch eine offene Flamme entzündet werden, brennt aber in diesem Falle nur so langsam, dass es leicht mit Wasser gelöscht werden kann. Es soll frei von den hygrometrischen Nachteilen anderer Sprengstoffe sein und soll nur halb so teuer sein wie Schiesswolle. Eine Handvoll Schimose durchschlug glatt eine zirka 4 cm dicke Eisenplatte. Ein Sprenggeschoss mit Schimose-Sprengladung wurde bei der Detonation in 2000 bis 3000 Stücke zerrissen. Bekannt ist auch die Erzählung, dass an Bord des russischen Kreuzers »Warrjag« ein Matrose von mehr als 160 Sprengstücken einer Schimosegranate getroffen worden sei. Demgegenüber stehen andere Berichte, die die Wirkung der Schimose als nicht bedeutend schildern, insbesondere bei der Feldartillerie, die kleinere Geschosse verwendet. Von russischer Seite ist auch, wie damals bei dem Auftreten des Lyddits, hervorgehoben worden, dass Schimose giftige Gase entwickle, was im Widerspruch zu den Bestimmungen der Genfer Konvention stehe. — Alle diese Aeusserungen, die in zahlreichen Variationen durch fast alle Zeitungen gingen, gestatten nicht, sich ein klares Bild von der Schimose und deren Brauchbarkeit zu machen, wenn genauere Angaben, wie z. B. Kaliber, Gewicht, Art und Material der Geschosse, Gewicht der Sprengladung usw. usw. fehlen, und es bleibt daher nur abzuwarten, ob aus der üppigen Literatur, die ein so bedeutender Krieg wie der russisch-japanische sicherlich hervorbringen wird, sich ein besseres Bild auch von den mit diesem Sprengstoff gemachten Erfahrungen wird gewinnen lassen. v. Witzleben.

Ein Blick in eine Kraftstation der Berliner Elektrizitätswerke.

Mit 9 Abbildungen.

Am 5. Mai 1884 war von der ehemaligen »Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität«, die später den Namen »Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft« annahm, eine

Kesselhaus am Schiffbauerdamm.

neue Aktiengesellschaft unter dem Namen »Städtische Elektrizitätswerke«, die heutigen »Berliner Elektrizitätswerke«, gegründet worden. Zweck dieser Gesellschaft sollte sein, elektrisches Licht und elektrische Kraft gegen Entgelt zu liefern, und wurden zunächst zwei Kraftstationen erbaut, eines in der Markgrafenstrasse 43/44 mit 6 Maschinen zu je 150 PS, das andere in der Mauerstrasse 80 mit 3 Maschinen zu je 150 PS. Es währte nicht lange, so erwiesen sich die beiden Kraftstationen als vollständig ungenügend, um dem sich täglich steigernden Anspruch auf elektrischen Strom zu entsprechen, um so mehr, als am 25. August 1888 ein neuer Vertrag mit der Stadtgemeinde Berlin zustande gekommen war, durch den neue Stadtteile der Versorgung mit elektrischer Kraft durch Kabelleitung erschlossen wurden.

Es entstanden zwei neue Krafthäuser, Spandauer Strasse 49 und Schiffbauerdamm 22. Nicht volle zwei Jahre später, im Mai 1890, wurde ein Zusatzvertrag abgeschlossen, durch den den Berliner Elektrizitätswerken gestattet wurde, auch über die Gebiete hinaus, die ihnen bisher zur Kabellegung eingeräumt worden waren, ihre Leitungen zu verlängern (allerdings musste für jede einzelne Leitung, ja für jeden einzelnen Anschluss die Genehmigung des Magistrats eingeholt werden), durch den aber auch zugleich den Werken die Beschränkung auferlegt wurde, die Gesamtleistungsfähigkeit dieser Krafthäuser nicht über 28 000 PS zu erhöhen. Nun war aber bald die Grenze einer wirtschaftlich noch zulässigen unmittelbaren Stromzuführung von der Station Mauerstrasse nach dem Westen Berlins erreicht, der sich in den 90er Jahren mit unglaublicher Raschheit ausbreitete und bevölkerte, und da die Nachfrage nach elektrischer Beleuchtung und elektrischer Kraft immer grösser wurde, so wurde schon im Jahre 1893 eine Akkumulatoren-Unterstation in der Königin Augustastrasse errichtet, welcher in den Tagesstunden die zum Laden erforderliche Kraft von der Station Mauerstrasse zugeführt wurde.

Die Erfahrungen mit den in der Stadt betriebenen Dampfmaschinenanlagen hatten gezeigt, dass die Errichtung weiterer Krafthäuser im Innern Berlins überhaupt nicht zweckmässig sei. War es schon an und für sich schwer, für Dampfmaschinenbetrieb geeignete Grundstücke zu finden, erhöhten sich auch noch die Betriebskosten durch den kostspieligen Transport und die Ablagerung

Kohlentransport über dem Kesselraum.

der Heizungsmittel, und ergab sich trotz der vollkommensten technischen Einrichtungen eine sehr unwillkommene und doch nicht zu vermeidende Belästigung der Nachbarschaft

Digitized by Google

durch Staub, Rauch und Geräusch. Dagegen erschien ein Kraftübertragungssystem mit hochgespanntem Drehstrom und Unterstationen für Gleichstrom nach jeder Richtung hin geeignet. Man konnte die Krafthäuser in Gegenden verlegen, in welchen die erwähnten Uebelstände nicht vorhanden sind oder doch nicht ins Gewicht fallen, und ein-

Kessel-Speisepumpen und Vorwärmer.

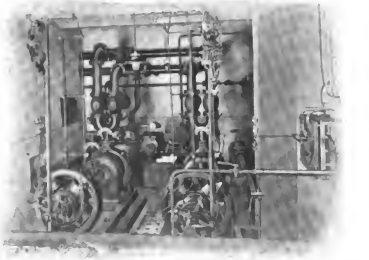
gehende Berechnungen, welche dann auch durch die Erfahrung bestätigt wurden, ergaben die wirtschaftliche Gleichwertigkeit der Kraftübertragung mit der unmittelbaren Stromlieferung von Dampfanlagen in der Stadt. Man ging deshalb daran, innerhalb Berlins Unterstationen zu errichten, die ihre Betriebskraft von aussen in Form hochgespannten Drehstromes erhalten, und zwar wurden mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit der Stromversorgung — die Krafthäuser der inneren Stadt liefern sämtlich Gleichstrom — für die Unterstationen Drehstrom-Gleichstrom-Umformer vorgesehen. Zuerst erwarben die Berliner Elektrizitätswerke das von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft schon im Jahre 1895 in Ober-Schöneweide zur Versorgung der industriereichen Vororte des östlichen Berlins errichtete Elektrizitätswerk und kauften dann das der Petroleum-Lagerhof-Gesellschaft gehörige umfangreiche Grundstück am Südufer, wo im Jahre 1899 der Bau eines weiteren Hochspannungskrafthauses begonnen wurde.

Selbstverständlich waren mit der stetigen Vergrösserung der Anlagen auch die in Verwendung stehenden Dampfmaschinen in den innerhalb des Weichbildes der Stadt Berlin befindlichen Krafterzeugungsstationen stets durch stärkere ersetzt worden; längst waren die alten 150 pferdigen Verbundmaschinen verschwunden, an ihre Stelle waren schon im Jahre 1888 Tandemmaschinen für je 300 bis 350 PS getreten, die dann später durch Verbundmaschinen von 1000 bis 1200 PS ersetzt wurden, mit denen je zwei Dynamos gekuppelt waren. Im Jahre 1896 wurden Dampfmaschinen zu je 2000 PS aufgestellt, später im Krafthause Luisenstrasse Kraftdynamos zu je 3000 PS, die aber bereits von stärkeren in den Stationen Oberspree und Moabit überholt sind.

Dass man in der Station Luisenstrasse stehende Maschinen wählte, erklärte sich daraus, dass auf einem Flächenraume von 561 qm drei Maschinen zu je 3000 PS untergebracht werden mussten, während, falls man sich diese Maschinen umgelegt denkt, man kaum mehr als für eine Platz gefunden hätte. Jedoch macht die Bedienung einer stehenden Maschine immer grössere Ansprüche, und eine Reparatur lässt die mannigfachen bei ihnen vorhandenen Mängel deutlich erkennen. Der Zusammenbau einer solchen Maschine erfordert immer einen Zeitaufwand von zwei bis drei Tagen, und werden in den Krafthäusern Oberspree und Moabit, wo der Raum keine so bedeutende Rolle spielt, liegende Dampfmaschinen bevorzugt.

Es sind also heute in und um Berlin sechs Zentralen der Berliner Elektrizitätswerke in Betrieb, und zwar Schiffbauerdamm-Luisenstrasse, Spandauer Strasse-Rathausstrasse, Mauerstrasse, Markgrafenstrasse, Oberspree und Moabit. In diesen wird Strom erzeugt, während in sieben Unterstationen: Mariannenstrasse, Pallisadenstrasse, Voltastrasse, Königin Augustastrasse, Wilhelmshavener Strasse, Zossener Strasse und Alte Jakobstrasse, in denen Drehstrommotoren mit Gleichstromdynamos zusammengekuppelt sind, Drehstrom in Gleichstrom umgeformt wird, und überdies in den geschäftsruhigen Stunden Akkumulatoren gespeist werden, welche teils zur Unterstützung des zugeführten Stromes in solchen Stunden dienen, in denen viel Strom gebraucht wird, teils die Stromabgabe allein besorgen, so dass dann die Umformmaschinen ruhen können. An Betriebsmitteln sind in diesen Zentralen und Unterstationen vorhanden 93 Dampfkessel mit 29 623 qm Heizfläche, 42 Dampfmaschinen mit 90 990 PS, 65 Dynamomaschinen mit 61 128 KW. Zu diesen kommen noch fünf Turbodynamos von je 3000 KW Leistung nebst den dazu gehörigen Dampfkesseln. Ferner 48 Umformer mit 33 262 KW und 5193 Akkumulatorenzellen mit 15 939 KW.

Wir wollen nun eine der in Berlin gelegenen Zentralen, und zwar die Doppelzentrale Schiffbauerdamm-Luisenstrasse, einer näheren Besichtigung unterziehen. Der eine Teil befindet sich in dem gewaltigen Hofraume des Hauses Schiffbauerdamm 22, der andere Teil in dem Hofraume des Hauses Luisenstrasse 35. Beide Stationen sind durch einen kurzen Tunnel miteinander verbunden. In dem ersteren Etablissement liegen Kessel- und Maschinenhaus nebeneinander zu ebener Erde. Das Kesselhaus, mit zwei Schornsteinen versehen, enthält elf in zwei Reihen aufgestellte Wasserrohrkessel, System Steinmüller, und zwar sechs Stück mit einer Heizfläche von je 303 qm, und fünf Stück mit einer Heizfläche von je 452 qm. Aus dem



Centrifugalpumpen für Speisewasser.

Kesselraum gelangt man in den Maschinenraum, in welchem in einer Reihe fünf grosse Dampfmaschinen in stehender Anordnung als Verbunddampfmaschinen aufgestellt sind, von denen jede mit zwei Dynamomaschinen gekuppelt ist. Die ersten drei dieser Maschinen haben eine grösste Leistung von 1200 PS und ihre Dynamos erzeugen Gleichstrom, welcher, nachdem er auf der Schalttafel vereinigt ist, dem Leitungsnetz zugeführt wird. Die beiden letzten

Digitized by Google

Dampfdynamos mit einer grössten Leistungsfähigkeit von je 2000 PS liefern hochgespannten Drehstrom für 3000 Volt, welcher der Zentrale Markgrafenstrasse zugeführt wird, um daselbst, in Gleichstrom verwandelt, als Betriebsstrom zu dienen. Diese Anordnung musste erfolgen, weil in dieser Zentrale kein Platz zur Aufstellung neuer Stromerzeuger

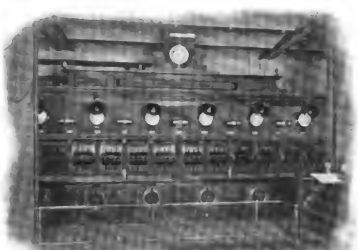
Maschinenraum der Hochspannungs-Zentrale Oberspree.

war und der Verbrauch, der gedeckt werden musste, zusehends grösser wurde.

Dieser, am Schiffbauerdamm, hinter dem Verwaltungsgebäude der Direktion liegende Teil ist der ältere der Station und dient gegenwärtig noch der Erzeugung von Elektrizität für Beleuchtung und für Kraftbetrieb mittels Elektromotoren. Die zweite Abteilung, die in der Luisenstrasse gelegen ist, hat eine Anordnung, die von derjenigen in der Zentrale Schiffbauerdamm wesentlich verschieden ist. Da der Grund und Boden hier sehr teuer ist und nur in beschränktem Masse zur Verfügung steht, wurde der Kesselraum oberhalb des Maschinenraumes angelegt. Neben dem Gebäude erhebt sich der gewaltige, bis zu einer Höhe von 76 m aufragende Schornstein dieser Anlage.

Der im Kesselhaus erzeugte Dampf wird in einer Rohrleitung, die sich in einem besonderen, ca. 3 m hohen Zwischenstock zwischen Kesselraum und Maschinenhaus befindet, gesammelt und weiter durch senkrecht nach unten führende Rohre den Dampfmaschinen zugeführt. Die Dampfmaschinen, die nach jeder Richtung hin den neuesten Anforderungen der Technik entsprechen, arbeiten mit Kondensation, um einen möglichst geringen Kohlenverbrauch zu erzielen. Zu diesem Zwecke müssen ca. 1000 cbm Wasser in der Stunde der Spree entnommen werden, die ihr nach gemachtem Gebrauche, und nachdem sie in Klärbrunnen gereinigt worden sind, wieder zugeführt werden. Die dazu erforderlichen starken Rohrleitungen sind in den Kabelkellern angeordnet, in welchen auch zugleich die von der Zentrale nach dem Verteilungsnetze in der Stadt führenden elektrischen Kabel liegen.

In der Zentrale Luisenstrasse erblickt der Besucher in einem Maschinenraum von 15 m Höhe drei gewaltige Dampfdynamomaschinen, die mit ihren vier Zylindern und zwei Bedienungsgalerien bis an die Decke des hohen Raumes hinaufragen. Jeder dieser Kolosse vermag über 3000 PS zu leisten. Zwei mächtige Pleuelstangen gehen auf und nieder, jede angetrieben durch zwei Kolben; denn jede der drei Dampfmaschinen besitzt einen Hochdruckzylinder, einen Mitteldruckzylinder und zwei Niederdruckzylinder, von denen der oben sitzende Hochdruckzylinder mit einem darunter befindlichen Niederdruckzylinder auf die eine Kurbel, der Mitteldruckzylinder mit dem zweiten Niederdruckzylinder auf die andere Kurbel wirkt. Zwei kräftig bemessene Ständer und diesen gegenüber zwei massive Stahlsäulen stützen die Zylinder und verbinden sie mit der Grundplatte und stellen so ein durchaus stabiles Ganzes her. Auf der ersten Galerie hat der Maschinist seinen Stand; von hier aus bedient er die ganze Maschine, prüft er die Manometer, hier befinden sich die Handräder für die Ventile. In einem Nebenraume der Maschinenhalle, gleichfalls zu ebener Erde, befindet sich der Oelraum. Nebenan sind zwei elektrisch betriebene Zentrifugalpumpen aufgestellt, die das Kesselspeisewasser in einen über dem Kesselraum befindlichen Behälter befördern. Auf jeder Seite einer Dampfmaschine, unmittelbar von der Kurbelwelle angetrieben, befindet sich je eine der sechs grossen Gleichstromdynamomaschinen, von denen jede bei 85 Umdrehungen in der Minute und 250 bis 280 Volt Spannung über 1000 KW leistet. Das Magnetgestell von einem Durchmesser von 5 m trägt 16 Magnetpole zur Erzeugung des magnetischen Feldes. Der Anker mit einem Durchmesser von 3,3 m und 800 mm Breite ist mit einer Trommelwicklung versehen, von der einzelne Kupferstäbe durch nahtlose Mikanitumhüllungen isoliert sind. 500 Lamellen aus hartgezogenem Kupfer, durch Glimmer gegeneinander isoliert, bilden den Kommutator. Am Polgehäuse ist ein Bürstenstern angebracht, dessen Verstellung durch eine Schraubenspindel mit Handrad erfolgt, und der vom Aussenlager der Maschinenwelle ganz unabhängig ist. Von den Bürstenbolzen gelangt der Strom in kupferne Sammelringe, die geschützt innerhalb des Bürstensternes liegen, und von da über kräftige Klemmen durch biegsame Kupfer-



Hauptmaschinentafel.

seile nach den Hauptklemmen der Dynamos führen. — Die Kesselanlage umfasst acht Kessel, welche in zwei Reihen aufgestellt sind und von denen jeder ca. 303 qm Heizfläche besitzt. Diese Kessel, nach dem System Heine als Wasserröhrenkessel gebaut, liefern Dampf mit einer Spannung von 14 kg-qcm. Wenn der Dampf die Kessel verlässt, wird er nicht unmittelbar den Dampfmaschinen

Digitized by Google

zugeführt, sondern geht in eine Ueberhitzereinrichtung, in welcher seine Temperatur auf 300 ° C. gesteigert wird. Hierdurch vermeidet man Verluste an Kondensationswasser in den Rohrleitungen und in den Gliedern der Dampfmaschinen, und erzielt man die beste Ausnützung des Heizwerte der unter den Kesseln verfeuerten Kohlen.

Zellenschalter.

Hierdurch wurde es auch ermöglicht, dass für eine indizierte Pferdestärkenstunde während des normalen Betriebes nur 4,3 kg Dampf, entsprechend 0,6 kg Kohle, und für eine Kilowattstunde nur 5,7 kg Dampf, entsprechend 0,72 kg Kohle, verbraucht wird, was als ein äusserst günstiges Ergebnis bezeichnet werden muss.

Aber selbst die aus den Kesseln austretenden Heizgase werden noch zur Arbeitsleistung herangezogen, denn ehe sie durch den Schornstein abziehen, werden sie durch einen Vorwärmer geleitet, in welchem schlangenförmig gebogene Rohre aufgestellt sind, durch welche das Kesselspeisewasser vor seinem Eintritt in die Kessel fliesst. Hierbei geben sie einen Teil der noch vorhandenen Wärme an dieses Wasser ab, so dass dieses schon mit erhöhter Temperatur in den Kessel gelangt, wohin es durch Kesselspeisepumpen gehoben wird.

In sehr sinnreicher Weise erfolgt der Kohlentransport vom Hofe aus bis in den Kesselraum durch eine elektrisch angetriebene Kohlenförderanlage. Durch Transportbänder werden die Kohlen einer Aufzugsvorrichtung zugeführt. Nachdem sie in die Höhe befördert sind, erfolgt gleichfalls durch Transportbänder ihre Weiterführung nach dem Kohlenbunker, der über dem Kesselraume liegt.

In gleicher Höhe mit dem Maschinistenstand an den Dampfmaschinen sind auf einer Galerie Schalttafeln angebracht. Der in der Zentrale Luisenstrasse erzeugte Strom wird im allgemeinen für den Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in Berlin verwendet, während die Zentrale Schiffbauerdamm für Beleuchtungszwecke arbeitet. Nun kann es vorkommen, dass z. B. eine Maschine in der letzteren Zentrale ausser Betrieb gesetzt werden muss, oder dass sonst die Lichtquelle allen Anforderungen an Strom nicht gerecht zu werden vermag, in allen diesen Fällen bildet die Zentrale Luisenstrasse eine Reserve, und es wird dann eine oder die andere ihrer Dynamos auf das Beleuchtungsnetz geschaltet. Es geschieht dies in der Weise, dass die betreffenden Dynamos an die Schalttafel der Zentrale Schiffbauerdamm angeschlossen werden, und von hier aus gemeinsam mit den Dynamos dieser Station ihren Strom abgeben.

Diese Schaltanlage besteht aus einer Hauptmaschinenschalttafel, zu deren Seiten sich die beiden Verteilungsschalttafeln für den Bahnbetrieb befinden. Mittels kräftiger Kupferschienen wird der Strom von den Hauptklemmen der Dynamomaschinen nach der erstgenannten Schalttafel geleitet. Für jede Dynamo befindet sich hier ein Voltmeter, ein Amperemeter, ein Umschlaghebel und die nötigen Sicherungen. Durch einfaches Umlegen des Schalthebels lässt sich jede Dynamo auf »Bahn« oder auf »Licht« umschalten; für den Bahnbetrieb werden immer die von je einer Dampfmaschine angetriebenen beiden Dynamos hintereinander geschaltet, um die erforderliche Spannung von ca. 500 Volt zu erreichen. Erwähnenswert sind noch die Maximalausschalter, welche den Strom selbsttätig unterbrechen, sobald seine Stärke in einer der Zuleitungen eine gefährliche Höhe erreicht.

Zur Ausgleichung aller Spannungsschwankungen in den angeschlossenen Anlagen sind noch Akkumulatorenbatterien aufgestellt. In den Stunden des geringen Konsums, also meist während der Nacht zwischen 1 bis 6 Uhr, werden die Akkumulatoren geladen, d. h. wird ihnen von der Zentrale aus Strom zugeführt. Diese Akkumulatoren sind imstande, die zugeführte Elektrizität so lange zu bewahren, bis sie wieder an das Netz abgegeben werden muss. Bei der Zentrale Schiffbauerdamm-Luisenstrasse besteht die Lichtbatterie aus zwei parallel geschalteten Reihen von je 140 Elementen, und kann jede Reihe eine Stromstärke von 2600 Ampere drei Stunden lang bei einer Spannung von 2 × 130 Volt liefern.

Da die Spannung der Akkumulatorenzellen während des Ladens ansteigt und während des Entladens wieder abnimmt, so ist es erforderlich, durch Zu- und Abschalten einer entsprechenden Anzahl von Zellen die nach aussen hin erforderliche Gleichmässigkeit der Spannung zu erzielen. Es erfolgt dies selbsttätig durch elektrisch angetriebene Zellenschalter, welche die Zellenzahl der Batterie immer derartig einstellen, dass sowohl während des Entladens wie während des Ladens ununterbrochen Strom mit der erforderlichen konstanten Betriebsspannung in das Be-

Lichtbatterie.

leuchtungsnetz abgegeben werden kann. — Aber auch für den Bahnbetrieb ist eine Akkumulatorenbatterie vorgesehen. Selbsttätige Zellenschalter erscheinen hier nicht erforderlich, weil die Spannung nicht unbedingt konstant gehalten werden muss. Die Bahnbatterie soll vielmehr bloss die bei dem elektrischen Betrieb der Strassenbahnen auftretenden, sehr starken, ununterbrochen erfolgenden und meist stossartig wirkenden Belastungsschwankungen mildern und nach Möglichkeit ausgleichen,

Digitized by Google

also gewissermassen als Puffer dienen. Diese Batterie besteht aus 256 hintereinander geschalteten Elementen, welche bei einer Spannung von etwa 500 Volt eine Stunde lang 1400 Ampere zu leisten vermögen.

Von den Schalttafeln wird der elektrische Strom nach den verschiedenen Teilen der Leitungsnetze durch Zuführungskabel bewirkt. Sowohl die Licht-, wie die Bahnkabel bestehen aus asphaltierten, eisenarmierten Bleikabeln, welche durch Keller, in denen sie durch besondere Eisenkonstruktionen an der Decke und an den Wänden befestigt sind, bis an die Strassen geführt werden. Hier werden sie noch an Kabelschalttafeln angeschlossen, und von da erfolgt die Weiterführung direkt nach der Strasse.

Die Kraftstation Schiffbauerdamm-Luisenstrasse ist die grösste der im Innern Berlins liegenden Kraftwerke, wird aber von den Zentralen Moabit und Oberspree noch übertroffen. Die letztere, auf einer Grundfläche von 26 000 qm, ist für eine Maximalleistungsfähigkeit von 47 000 PS geplant. Das KraftHaus Moabit liegt auf einer Grundfläche von 33 000 qm zwischen dem Spandauer Schiffahrtskanal, an den es mit einer Stirnlänge von 225 qm grenzt, und den Gleisen des Hamburg-Lehrter Güterbahnhofes. Das Werk ist für 38 000 PS vorgesehen, und sind bereits jetzt vier Dynamos von je 3500 PS und vier von je 6000 PS in Tätigkeit, so dass dieses Werk an der Maximalgrenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt ist. 35 Dampfkessel zu je 303 qm Heizfläche liefern hier den erforderlichen Dampf.

Kabelkeller.

Besonders sinnreich ist die Kohlentransportanlage bei letztgenanntem Werke in Moabit. Es können die Kohlen aus dem Schiff unmittelbar in das KraftHaus oder nach einem ca. 30 Waggonladungen enthaltenden, feststehenden Kohlenbunker, oder nach dem Lagerplatz, oder endlich nach einem kleineren, fahrbaren Bunker mittels zweier Krane, eines Uferkrans und eines Platzkrans, die entweder zusammen oder jeder getrennt zu arbeiten vermögen, befördert werden. So lange die Schiffahrt dauert, werden die Kohlen aus den Kähnen unmittelbar in das KraftHaus gebracht. Bei geschlossener Schiffahrt werden die Kohlen den Kesseln vom Lagerplatz zugeführt, der bei günstiger Zeit angefüllt werden muss.

Von diesem Lagerplatze aus werden auch die Kohlen nach den in Berlin befindlichen Kraftstationen geführt. Zu diesem Zwecke werden sie aus den Kähnen in den Kohlenbunker gehoben, die Rollwagen fahren unter diesen Bunker und werden durch Oeffnen eines Schiebers beladen. Der fahrbare Bunker wird benutzt, wenn Kohle von dem Lagerplatze nach den Kesseln des KraftHauses Moabit gebracht werden soll, was meistens im Winter der Fall ist, wenn die Schiffahrt eingestellt ist. Die Leistung der Anlage innerhalb zehn Stunden beträgt im Durchschnitt 32 bis 35 Wagenladungen Kohle zu 10 t; bei grossen Kähnen kann man sogar 40 bis 45 t in der Stunde bewältigen. Und für diese enorme Leistung sind, um das Kesselhaus mit Kohle aus den Kähnen zu versorgen, nur vier Mann erforderlich.

Die sechs Kraftstationen und die sieben Unterstationen der Berliner Elektrizitätswerke werden wohl noch eine zeitlang den an sie gestellten, sich aber stets mehrenden Ansprüchen an Licht und Kraft genügen können; wenn aber der Bedarf sich weiterfort in dem bisherigen Masse vergrössern sollte, und wahrscheinlich wird er es in einem noch weit stärkeren Verhältnisse wie bisher, dürfte die Notwendigkeit wohl nicht allzufern liegen, für weitere Anlagen zur Erzeugung elektrischer Kraft sorgen zu müssen. — n —

TECHNISCHES ALLERLEI

Allgemeiner Maschinenbau.

Das Problem der Gasturbine. Professor Sidney E. Reeve beschäftigt sich mit der Frage, ob es nicht möglich sei, analog der Dampfturbine eine Gasturbine zu konstruieren. Zuerst schildert er die Vorzüge der Dampfturbine gegenüber der alten Kolbendampfmaschine und begründet damit die rasche Einführung der Turbinen.

Diese Ueberlegungen gelten jedoch nicht direkt für die Gasturbinen. Denn während man bei der Dampfmaschine in erster Linie darauf bedacht sein musste, die Kondensation des Dampfes in den Arbeitszylindern durch Ueberhitzung, besonders Heizmäntel usw. zu vermindern und womöglich ganz zu beseitigen, ist man bei einem Gasmotor im Gegenteil geradezu gezwungen, den Arbeitszylinder in entsprechender Weise zu kühlen. Die Verwendung der Dampfturbinen gestattet zwar — und das ist besonders für den direkten Antrieb von elektrischen Maschinen wertvoll — eine beträchtliche Erhöhung der Tourenzahl, aber man kann damit die Vorteile nicht ausnutzen, unter hohem Druck stehender Gase nicht voll ausnutzen, da ihre direkte Einführung in die Turbine zu grosse Geschwindigkeiten geben würde. Professor Reeve hält aber die Konstruktion einer Gasturbine für besonders wünschenswert, weil in ihr ein Verbrennungsprodukt direkt und ohne Zwischenstufen in mechanische Arbeit umgesetzt wird. Es bieten sich aber schon dadurch Schwierigkeiten, dass der gewöhnlich für Gasmotoren angewandte Kreisprozess nicht ohne weiteres für Gasturbinen brauchbar ist, weil die Temperatur zu hoch werden würde, wenn die Verbrennungsgase direkt in die Turbine eingeleitet würden. Anderseits erhält man wegen des geringen spezifischen Gewichtes der Gase eine zu hohe Tourenzahl, wenn man die Gase einer Strahlturbine zuführt. Professor Reeve schlägt nun vor, das Verbrennungsprodukt mit Wasser zu mischen. Dies würde nicht allein die Temperatur des Gasgemisches erniedrigen, sondern auch die Reaktionsgeschwindigkeit vermindern, weil dadurch das Gasgewicht vergrössert wird. Hierdurch wären ja die thermodynamischen und die mechanischen Schwierigkeiten zu beseitigen, und man könnte das interessante Problem als gelöst betrachten, wenn es der Praxis gelänge, einen Weg zu finden, um das Feuerungsmaterial und die Gase in entsprechender Weise in die Turbine zu bringen.

(Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.)

Bauwesen.

Technische Riesenleistungen des Altertums. Wir pflegen auf die Erzeugnisse vergangener Kulturepochen gern etwas geringschätzig zurückzublicken, aber gewiss sehr mit Unrecht. Sicherlich ist unsere moderne Ingenieurkunst verfeinerter und arbeitet, ausgerüstet mit einer Riesensumme von Erfahrungen, wirtschaftlicher, auch weiss sie mit Zeit, Stoff und Raum geschickter umzugehen; aber an effektiven

Digitized by Google

schnell (von Geübten in weniger als einer Minute) beendigt sein kann, was namentlich bei der Massenabfertigung im Ausbebungsgeschäft sehr wichtig ist. Im Gegensatz zu dem bisherigen Verfahren der »Wollprobe« wird keinerlei Hantierung von dem Untersuchten verlangt, was bei der Aufregung, in der sich die Leute oft befinden, wertvoll ist. Sie haben nur ganz wenige einfache Fragen zu beantworten, wobei sie sogleich verraten, ob sie die für den Eisenbahn- und Marinedienst wichtigen Farben unterscheiden oder verwechseln. Schon lange weiss man, dass ausser den eigentlichen »Farbenblinden« (etwa 3 v. H. der Männer) noch die sog. »Farbenschwachen« (etwa 5 v. H.) vorkommen, die, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, für den Signaldienst ebenso untauglich sind. Ihre sichere Ermittelung war mittels des bisherigen Untersuchungsverfahrens nicht möglich, und gerade dieser Umstand hat das preussische Verkehrsministerium veranlasst, um die Ausarbeitung eines für die besonderen Zwecke der Bahn geeigneten Verfahrens zu ersuchen. Damit die zu untersuchenden Personen nicht sich vorher auf das Verfahren einüben (was freilich nur in unvollkommenem Masse möglich wäre), kommen die neuen Tafeln nicht in den Buchhandel, sondern werden nur an Behörden und Aerzte abgegeben, die sich zur Geheimhaltung der Einzelheiten verpflichten.

Schliesslich mag noch erwähnt sein, dass Professor Nagel gerade dadurch, dass er selber rotgrünblind ist, dazu gekommen ist, diesem Zustand schon seit längerer Zeit seine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

(Deutsche Eisenbahnzeitung.)

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 21. Februar 1906 sind angemeldet:

Ernst Oeser, Fabrikant, Berlin, Pallasstr. 10.
Dr. phil. Ernst Brühl, in Firma W. Eitner Berlin, Sebastianstr. 61.

Gewerbe-Akademie Berlin

Königgrätzerstr. 90. Staatliche Aufsicht.

Akademische Kurse zur

Ausbildung v. Ingenieuren u. Architekten.

4 Abteilungen: **Maschinenbau, Elektrotechnik, Architektur und Bauingenieurwesen (Tiefbau).**

Semesterbeginn: Mitte April und Mitte Oktober

Vorkurse: 1. März.

24 Dozenten. Über 500 Studierende p. a.

Vorlesungsverzeichnisse, Jahresberichte etc. kostenlos durch das Sekretariat. **Direktor Matthes.**

Der Inhaber des D. R. P. No. 140982, Kjellman, betreffend:

Kastenmagazin für selbsttätige Feuerwaffen mit gleitendem Lauf

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. — Gefl. Anfragen vermittelt **G. Lonbier**, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Königliche Technische Hochschule zu Danzig in Langfuhr.

Die Einschreibungen für das Sommerhalbjahr 1906 finden vom 1. April bis 5. Mai 1906 statt. Beginn der Vorlesungen am 24. April 1906. Das Programm wird gegen Einsendung von 0,50 Mk., ins Ausland gegen 0,80 Mk., versandt.

Der Rektor.

Der Inhaber (Dr. Ekenberg) des D. R. P. No. 140678 und des Zusatzpatentes No. 148 204, betreffend: »Vakuumverdampfapparat, bei welchem die auf einem darin angeordneten drehbaren Körper eingedampfte Masse abgeschabt wird«, wünscht mit Interessenten zwecks Ausnutzung derselben in Verbindung zu treten. Gefl. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Alliancepl. 17.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Amtliches Organ der der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 6. **BERLIN, den 15. März 1906.** **Jahrgang 1906.** 6ß. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Fahrbare Anlagen zur Sterilisation des Trinkwassers durch Ozon. Mit 3 Abb.	101—105
Die Technik des Milliönärwerdens	102—107
Eine Riesenuhr. Mit 1 Abbildung	105—106
Eisenbahn-Motorwagen. Mit 2 Abb.	108—109
Wissenschaftliche Arbeiten auf schiffbautechnischen Gebieten	109—112
Ein merkwürdiges Kunststück am Niagara-Mit 3 Abbildungen	113
Die japanische Papierfabrikation	113 114
Ueber Wärmechemie	114—115
Die neue Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera. Mit 2 Abbildungen	115—116
Eine ausserordentliche Wirkung der Nilwasser am Staudamm bei Assouan. Mit 1 Abbildung	116—117
Technisches Allerlei — Briefkasten	117
Bücherschau	118
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	118
Geschäftliches	119

Fahrbare Anlagen zur Sterilisation des Trinkwassers durch Ozon.

Mit 3 Abbildungen.

Fast stets machen wir die Erfahrung, dass in langandauernden Kriegen sich zu den übrigen Unbilden, die das Leben im Felde mit sich bringt, Epidemien, wie Typhus und Cholera, gesellen. Die fast unglaubliche Vermehrung der kleinen Lebewesen, welche diese Krankheiten erzeugen, ist der Grund, weshalb es sehr schwierig ist, erfolgreich gegen diese Verheerungen vorzugehen. Diese

Ein heftig den Bakterienkörper angreifendes und zersetzendes Mittel fand man in dem mit allerlei merkwürdigen Eigenschaften ausgerüsteten Ozon. Im Jahre 1840 entdeckte Schönbein in Basel zuerst diese Modifikation des Sauerstoffs. Schlägt der elektrische Funke durch Sauerstoff, so wird ein Atom von seinem zweiatomigen Molekül getrennt und an ein anderes Sauerstoffmolekül gebunden, so

Abb. 1. Fahrbare Anlage zur Sterilisation des Trinkwassers durch Ozon.

pathogenen Bakterien vermehren sich durch Spaltung, so dass in ganz kurzer Zeit viele Billionen derselben entstehen. Das Wasser, welches uns zum Leben unentbehrlich ist, gibt ein Mittel ab, welches günstige Bedingungen zur Vermehrung dieser pathogenen Bakterien enthält. Es ist daher unzweifelhaft, dass der Genuss von Wasser, welches nicht vorher sterilisiert ist, zu einer Zeit, wo Epidemien grassieren, sehr gefährlich ist.

dass dieses dreiatomig wird. Zugleich gibt dieses neue Produkt einen penetranten Geruch von sich. Es ist Ozon entstanden, aktiver Sauerstoff, d. h. während der gewöhnliche zweiatomige Sauerstoff sich nur langsam mit andern Körpern verbindet, greift das Ozon die in der Nähe befindlichen organischen und anorganischen Stoffe heftig an. Auf organische Körper wirkt es zersetzend wie Chlor, und gerade dieser Umstand ist es, der das

Digitized by Google

Ozon so wertvoll zur Vertilgung der Bakterien macht.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass Epidemien durch die Benutzung von Wasser, welches die

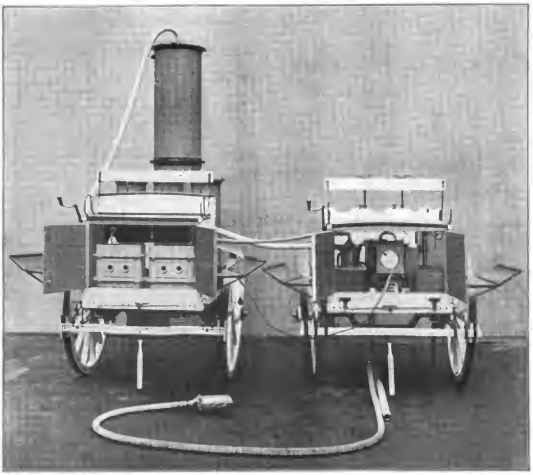


Abb. 2. Fahrbare Anlage zur Sterilisation von Trinkwasser durch Ozon.

Die Technik des Millionärwerdens.

Wie werde ich ein Millionär? Gewiss eine sehr zeitgemässe und stets aktuelle Frage, wohl wert, dass man ihr Aufmerksamkeit zuwendet. Und ich denke, eine Zeitschrift, die sich schon mit so viel »Werdegängen« beschäftigt hat, die den Werdegang eines Bronzegusses und des Telephons, die Entstehung einer Offiziersschärpe und eines photographischen Objektivs usw. auf das eingehendste geschildert hat, hat gewissermassen die moralische Pflicht, auch die Entstehung, das Wachstum und Gedeihen jener seltenen Pflanze, die man Millionär nennt, mit in den Kreis ihrer Besprechungen zu ziehen. Die Sache hat auch einen sehr bedeutenden praktischen Wert. Es ist nicht anzunehmen, dass sehr viele unter den Lesern von den oben aufgezählten Schilderungen derart begeistert wurden, dass sie, gestützt auf die Kenntnisse, die sie aus ihnen schöpften, sofort daran gingen, sich eine Bildgiesserei oder eine Fabrik von optischen Gegenständen oder von Telephonen einzurichten oder mit einer Gold- und Silberweberei zu beginnen; aber wer hätte nicht Lust, die Pfade einzuschlagen, die Wege zu beschreiten, die zum Millionenreichtum führen? Nun wohl, so wollen wir denn schildern, wie aus einem armen Knaben, der, ohne gründliche Schulbildung genossen zu haben, schon in jungen Jahren den Kampf mit dem Leben aufnahm, bloss gerüstet mit einer eisernen Gesundheit, einem unermüdlichen Fleiss, einer ehernen Willenskraft und einer vor nichts zurückschreckenden Energie, im Laufe eines halben Jahrhunderts einer der reichsten Männer Amerikas, ein vielfacher Millionär wurde, der auch auf die wirtschaftliche Entwicklung seines Adoptivvaterlandes einen gewaltigen Einfluss ausübte und heute, noch mehr als durch die Erwerbung seines kolossalen Reichtums, durch die Art von dessen Verwendung die Welt in Erstaunen setzt. Und sollte einer der Leser, angeregt durch die Schilderung des Lebensganges dieses eigenartigen Mannes, sich veranlasst sehen, ihm nachzueifern, so wünschen wir ihm besten Erfolg und reiches Gelingen.

Der Mann aber, von dem wir sprechen wollen, ist Andrew Carnegie, der amerikanische Stahlkönig, der Schöpfer der home-stead-Werke, der die Quintessenz seiner reichen Lebenserfahrungen in einem Werk »Empire of Business« (Deutsch von Dr. E. F. Lehmann, Berlin) der Mit- und Nachwelt bekannt gab und namentlich in den Kapiteln, welche die Ueberschriften tragen: »Der Weg zum geschäftlichen Erfolg«, »Das gemeinschaftliche Interesse von Arbeit und Kapital«, »Sparen eine Pflicht«, »Wie kann man ein Vermögen erwerben?« und »Der Reichtum und sein Gebrauch« jene Grundsätze feststellte, denen er selbst in seinem ganzen geschäftlichen Leben Folge geleistet hat, und die ihm zu seinem Erfolge verhalfen, ein Führer für die jetzige junge Generation.

Andrew Carnegie ist ein geborener Schotte. Am 25. November 1837 wurde er zu Dunlop, dem geschichtlich merkwürdigen Städtchen Schottlands, als Sohn eines armen Webers geboren. Die Familie war gut republikanisch gesinnt, durchweg Chartisten, und hegte, allerdings nur im Stillen, eine heftige Abneigung gegen das englische Königtum. Als noch dazu kam, dass durch die Einführung der Maschinenwebestühle der Vater für seine paar Handwebestühle keine Arbeit mehr finden konnte, da fasste die Familie den Entschluss, der Heimat den Rücken zu kehren und in die freie Republik jenseits des Weltmeeres auszuwandern, wo damals kräftige Arme eine gesuchte Ware waren. Andrew war 10 Jahre alt, als er den amerikanischen Boden betrat. Sein Vater hatte sich sofort nach Pittsburg begeben, wo schon von früher her einige Verwandte an-

Digitized by Google

pathogenen Keime enthält, verbreitet werden, und deshalb ist ein Mittel, welches dazu dient, dieser Verbreitung energisch entgegenzutreten, überaus schätzenswert.

Mehrere Städte haben bereits Einrichtungen anlegen lassen, um ihren Bürgern stets bakterienfreies Trinkwasser zu liefern. Es sei nur Paderborn erwähnt, wo fast in jedem Jahr der Typhus

Abb. 3. Fahrbare Trinkwasser-Sterilisationsanlage der Russischen Armee in Charbin.

sässig waren, und es gelang ihm, in einer Baumwollfabrik Arbeit zu finden. Im Alter von 12 Jahren trat Andrew selbst in die Fabrik ein, als Klöppeljunge für einen Wochenlohn von 5 Shilling, wofür er von früh morgens bis spät abends, nur mit einer Unterbrechung durch eine Mittagspause von 40 Minuten, arbeiten musste. Bald trat er als Dampfkesselheizer in eine andere Fabrik über und wusste hier sich derart das Vertrauen seiner Vorgesetzten zu erwerben, dass man ihm, einem dreizehnjährigen Knaben, die Wartung der Maschine übertrug, ohne dass seine Bezüge sich wesentlich erhöht hätten. In seinem 14. Lebensjahre gelang es ihm durch Vermittlung eines Landsmannes, eine Stellung als Telegraphenjunge zu erhalten, was ihm an Lohn 12 Shilling wöchentlich eintrug. Hier hatte er Depeschen auszutragen und kam hierdurch mit Zeitungsredaktionen und mit Männern der Feder in Berührung und damals keimte in ihm der kühne Gedanke, selbst einmal ein Zeitungsmann werden zu wollen. Schon zu jener Zeit hatte er den Grundsatz, den er später immer befolgte, und den er in seinem Werke den Strebenden empfiehlt: »Tue nicht bloss, was du musst, sondern alles, was du kannst.« Und so kam er denn alltäglich in aller Frühe auf das Bureau und übte sich das Telegraphieren ein, das er tagsüber den Beamten abgeguckt hatte.

Durch sein feines Gehör unterstützt, war er bald im stande, die eingehenden Telegramme durch das Ohr zu entziffern, und ein Telegraphist, dem dies auffiel, nahm sich des Knaben an und lehrte ihm gründlich das Telegraphieren. Bald darauf erhielt er eine Stelle als Telegraphist mit einem für jene Zeit und die damaligen Verhältnisse nicht unbeträchtlichen Jahresgehalte von 300 Dollar. Diese Beförderung war gerade zur rechten Zeit gekommen, denn zu gleicher Zeit starb Carnegies Vater, und die Last, für die Familie zu sorgen, fiel auf den damals 16jährigen Andrew. Bald fand er noch einen kleinen Extraverdienst, indem er von den Pittsburger Zeitungen für Abfassung und Uebertragung einlaufender Depeschen von allgemeinem Interesse ein Honorar von — 1 Dollar wöchentlich erhielt. Hier hatte er das Glück, durch Vermittlung eines Herrn Scott, der durch die Verwendbarkeit und den Fleiss Carnegies auf ihn aufmerksam gemacht worden war, mit einem Jahresgehalt von 420 Dollar bei der Pennsylvania-Bahn als Telegraphist Anstellung zu finden und verblieb dort, bis der Bürgerkrieg zwischen den Nord- und Südstaaten der grossen Republik begann. Carnegies Protektor Scott, der bei der Pennsylvania-Bahn eine hervorragende Beamtenstellung einnahm, wurde zum Assistenten des Kriegsministers ernannt, und nachdem er die Fähigkeiten Carnegies erkannt hatte, nahm er ihn in den neuen Wirkungskreis mit, indem er den damals 23jährigen Mann mit der verantwortungsvollen Aufgabe betraute, den Transport der Truppen, der Munition und Lebensmittel zu überwachen und die Telegraphenlinien instand zu halten und nötigenfalls zu ergänzen.

Carnegie machte den ganzen Krieg mit. Obgleich niemals in der Gefechtslinie stehend, war er doch merkwürdigerweise der dritte Mann der ganzen Unions-Armee, der verwundet wurde. Es machte sich ein Telegraphendraht los, dieses sprang ihm ins Gesicht und verursachte ihm einen tiefen Schnitt, was Carnegie aber auch nicht für einen Tag lang von der Erfüllung seiner Pflicht abhielt. Er erfand damals ein Chiffresystem für das Telegraphieren, das in Washington angenommen wurde und während des Krieges ausserordentliche Dienste leistete.

Der Krieg war zu Ende, und Carnegie kehrte nach Pittsburg zurück. Auf der Eisenbahnfahrt lernte er einen

Digitized by Google

grassierte, das aber seit der Anlage des Ozonwasserwerks keine Epidemie mehr durchzumachen hatte.

In neuerer Zeit hat man neben den grossen stationären Anlagen kleinere, fahrbare Einrichtungen geschaffen, die namentlich zur Reinigung des Trinkwassers für Truppen im Felde dienen sollen. Solche Anlagen lieferte die Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft für die russische Armee nach dem Kriegsschauplatz in der Mandschurei, wo sie zur grossen Zufriedenheit arbeiteten.

Die technischen Einrichtungen fahrbarer militärischer Anlagen sind entsprechend denen für grosse stationäre Anlagen gebaut. Die Einrichtung besteht aus zwei Wagen, von denen jeder mit einem Pferd bespannt ist (Abb. 1), einem Maschinenwagen und einem Sterilisationswagen. Auf dem Maschinenwagen sind alle motorischen, auf dem Sterilisationswagen alle ruhenden Teile der Sterilisationsanlage untergebracht.

Der Maschinenwagen enthält 1. einen Benzinmotor von der bekannten Konstruktion der Automobilmotoren; 2. eine mit dessen Achse direkt gekuppelte Wechselstrommaschine mit Gleichstromerregerdynamo zur Erzeugung des niedrig gespannten Wechselstromes für die Primärwickelung des Transformators, 3. eine mit Kettenübertragung angetriebene Zahradwasserpumpe, welche das Rohwasser ansaugt und in die Apparate des Sterilisationsturmes drückt, der sich auf dem andern Wagen befindet; 4. ein kleines Gebläse, welches die Luft für den Ozonapparat und den Turm des Sterilisationswagens liefert; 5. zwei Kasten mit Reserveozonröhren und den üblichen Reserveteilen für den Benzinmotor.

Der Sterilisationswagen (in der Abb. 1 der voranfahrende Wagen) enthält: 1. zwei Siemens'sche kastenförmige Ozonapparate; 2. einen unter denselben stehenden Transformator zur Erzeugung eines hochgespannten Stromes, da die Wechselstrommaschine auf dem Maschinenwagen, die durch eine Kabelverbindung angeschlossen ist, Strom von niedriger Spannung liefert; 3. drei Filter, welche das Wasser, ehe es ozonisiert wird, von suspendierten groben Teilen reinigen sollen; 4. einen 2,5 m hohen, 0,2 m weiten, mit Verteilungsmaterial (taubeneigrossen, kies- oder zementüberzogenen Bimsteinstücken) versehenen runden Sterilisationsturm aus Eisenblech. Dieser Turm besteht aus zwei aufeinander gesetzten Teilen und kann auf der Fahrt umgelegt werden. Beim Betrieb stehen die beiden Wagen nebeneinander, wie Abb. 2 zeigt. Durch den auf dem Bilde zwischen den Wagen sichtbaren dickeren Saug- und Druckschlauch wird von der Wasserpumpe des Maschinenwagens aus das Rohwasser in die Schnellfilter und den Sterilisationsturm gebracht; durch den daneben liegenden dünneren Schlauch geht die Luft vom Gebläse des Maschinenwagens in den Ozonapparat, von hier aus in den unteren Teil des Sterilisationsturmes, während durch das ebenfalls sichtbare Kabel der Strom der Wechselstrommaschine in die primäre Wicklung des Transformators im Sterilisationswagen geleitet wird, der unmittelbar unter dem Ozonapparat zur Erzeugung der erforderlichen Betriebsspannung untergebracht ist.

Die Anlage ist für eine Leistung von 2 bis 3 cbm Wasser pro Stunde gebaut und erfordert für ihren Betrieb ca. 2 PS.

Vor der Absendung nach Russland sind die Anlagen in Deutschland mit Spreewasser auf ihre Wirkung vom Institut für Infektions-Krankheiten geprüft, und der vollständige bakterieide Effekt konstatiert worden. In St. Petersburg wurde eine erneute Prüfung auf die Sterilisationswirkung sowohl als auch auf die Betriebssicherheit vorgenommen und beide Prüfungen von den gelieferten Wagen bestanden; infolgedessen wurden dieselben

---

Mann kennen, der ihm das Modell zu einem Eisenbahnschlafwagen zeigte. Carnegie erkannte sofort den Wert dieser Erfindung und sprach mit seinem Chef Scott, der gleichfalls wieder zur Pennsylvania-Bahn zurückgekehrt war, darüber, und es wurden versuchsweise zwei Waggons gebaut und bei der Bahn in Betrieb gestellt. Der Erfolg war ein so bedeutender, dass man an die Gründung einer Schlafwagengesellschaft trat, bei der auch Carnegie in allerdings nicht sehr bedeutendem Masse beteiligt war. Trotz seiner grossen Sparsamkeit hatte er noch immer nicht viel sich erübrigen können, so dass er einen Teil der erforderlichen Einlage sich bei einer Bank, an die er empfohlen war, leihen musste. Diese Gesellschaft prosperierte in hohem Masse, zahlte grosse Dividenden, sie war die erste erfolgreiche Gründung Carnegies. Damals wurde in Pennsylvanien zum erstenmal Steinöl gegraben. Die ungeheure Bedeutung dieses neu entdeckten Produktes wurde nur von wenigen erkannt, zu denen jedoch Carnegie gehörte, welcher in diesem damals als gering geachteten Erzeugnisse die Quelle grossen Reichtums ahnte. Mit einem Freunde kaufte er Oelquellen zusammen, soviel er erhalten konnte und so weit die ihm zur Verfügung stehenden Mittel reichten, und dieses Unternehmen bildete den Grund zu Carnegies Vermögen. Er wurde wohlhabend, ja, bereits reich; nichtsdestoweniger verkaufte er seine Quellen zu gutem Preise an seinen Freund Rockefeller, um sich nun ganzer Kraft und seinem ganzen Vermögen einem neuen Unternehmen zu widmen, der — Stahlfabrikation. Wie gewaltig der Erfolg war, den er damit errang, ist heute in der ganzen Welt bekannt. Die Homestead und die Edgar Thompson-Stahlwerke, beide Schöpfungen Carnegies, gehören zu den grössten Stahlwerken Amerikas, ja der ganzen Welt. Als er seine Werke dem Stahltrust verkaufte, erhielt er hierfür den Preis von 1000 Millionen Mark in Aktien mit 5 pCt. jährlichem Erträgnis garantiert, so dass er eine jährliche Einnahme von 50 Millionen Mark bezieht. Nunmehr zog er sich vom Geschäft zurück und lebt nur mehr seinen Studien und seinen philantropischen Bestrebungen.

Wodurch ist nun dieser gewaltige Erfolg ermöglicht worden? Es kann nicht geleugnet werden, dass auch die Verhältnisse, unter denen Carnegie begann und unter denen er arbeitete, einer immer sich steigernden Vergrösserung der Stahlfabriken sehr günstig waren, aber Carnegie war auch der Mann, der es verstand, diese Verhältnisse richtig zu erkennen, sie zu benützen, ja zum grossen Teile zu schaffen. Die amerikanischen Eisenbahnen waren in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts keineswegs ein Ideal verkehrstechnischer Sicherheit. Die Verwendung von Stahl und Eisen hielt sich noch in bescheidenen Grenzen, die Bahnbrücken bestanden mit wenigen Ausnahmen aus Holz, und es galt, an Stelle des letzteren Eisen bzw. Stahl zu setzen. Doch die Stahlproduktion war noch sehr gering, wurden doch im Jahre 1830 nur 1600 t Stahl im ganzen Lande produziert, und ungefähr die gleiche Menge aus England eingeführt; erst vom Jahre 1864, als der erste Bessemerstahl erzeugt wurde, beginnt der grosse Aufschwung in der Stahlindustrie. Während bis dahin gewöhnlicher Stahl 6 · 7 Cents das Pfund, die Tonne also 120 – 140 Doll. gekostet hatte, verkauft man jetzt Stahl zum Preise 20—30 Doll. per Tonne. Carnegie verstand die Zeichen seiner Zeit. Das Bessemer-Verfahren fand in ihm einen seiner mächtigsten Förderer und Vertreter, und er war der erste, welcher der Pennsylvania-Bahn Vorschläge unterbreitete, alle ihre hölzernen Brücken durch Stahlbrücken zu ersetzen. Das fand überall Nachahmung, und die von Carnegie ursprünglich gebildete Keystone-Aktien-

Digitized by Google

sofort nach dem mandschurischen Kriegsschauplatz abgesandt.

Abb. 3 zeigt eine dieser Anlagen auf dem Kriegsschauplatz in Charbin im Betrieb. Ursprünglich waren zwei Anlagen für Mukden bestimmt, die eine jedoch verblieb in Charbin bei dem Zentral-Depot Ihrer Majestät der Kaiserin Alexandra Feodorowna, während die andere, nachdem sie ebenfalls dort probeweise gearbeitet hatte, nach Wladiwostok weitergesandt wurde.

Fahrbare Anlagen zur Sterilisation des Trinkwassers sind höchst dankenswerte Einrichtungen und sollten ebenso wie die fahrbare Station zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen in jedem Feldlager zur Anwendung kommen.

Eine Riesenuhr.

Mit 1 Abbildung.

Von Dr. Alfred Gradenwitz.

Wenig Mechanismen üben auf die menschliche Phantasie denselben Zauber aus, wie ein Uhrwerk. Einmal ist das Instrument, das den wichtigsten Faktor des modernen Lebens, die Zeit, misst, ein unentbehrliches Werkzeug für unsere Tätigkeit, und dann sehen wir in ihm gewissermassen das Spiegelbild unseres eigenen Lebens. So ist es denn zu erklären, dass schon in den frühesten Zeiten der Uhrmacherkunst einzelne geschickte Konstrukteure dem Bau von wahren Wunderwerken besonders liebevolle Aufmerksamkeit geschenkt haben. Diese Versuche, sich gegenseitig durch den Bau immer komplizierterer Werke zu überbieten, haben die Uhrmacher bis in die Jetztzeit fortgesetzt. Ein interessantes Beispiel ist die im folgenden kurz beschriebene Uhr, die vor einigen Jahren im Kirchturm der St. Gervais-Basilika zu Avranches Aufstellung gefunden hat. Sie ist von Herrn Gourdin zu Mayet (Sarthe) konstruiert und macht darauf Anspruch, die grösste Uhr Frankreichs zu sein.

Die Uhr der St. Gervais-Basilika in Avranches, die grösste Uhr Frankreichs.

Sie besteht aus fünf Räderwerken, und zwar einem Regulierwerk und vier Läutwerken. Das mit einer Remon-

---

gesellschaft, deren Werke später in Carnegies Alleinbesitz übergingen, war kaum imstande, allen ihr zugehenden Bestellungen nachzukommen. Trotzdem Carnegie das Bessemer-Verfahren patronisierte, war doch die Firma Carnegie, Phillippe & Co. in Homestead die erste, die im Jahre 1888 begann, in grossem Umfange den offenen Herd-Schmelzofen von Siemens-Martin zu benützen, nachdem schon Jahre vorher die Firma Cooper Hewitt & Co. ihn in Amerika eingeführt hatte. Der grosse Vorteil des Siemens-Martinverfahrens für die Vereinigten Staaten besteht darin, dass ungeheure Lager von phosphorhaltigem Eisenerz für die Stahlfabrikation benutzt werden können, während das Bessemer-Verfahren Erze erfordert, die ziemlich schwefelfrei sind, sich jedoch nur in geringerer Menge vorfinden. Aber diese Verhältnisse, die sich in Amerika für die Entwicklung der Stahlindustrie so unendlich günstig gestalteten, dass z. B. im Jahre 1873 198 769 t Stahl, im Jahre 1899 aber 10639857 t, also das 53fache erzeugt wurde, während die Stahlproduktion Grossbritanniens sich innerhalb dieses Zeitraumes nur verachtfacht hatte, und von 653 300 t im Jahre 1873 auf ungefähr 5 000 000 t im Jahre 1899 gestiegen war, alle diese günstigen Verhältnisse lagen doch für andere Fabrikanten ebenso wie für Carnegie. Und doch wusste sie keiner ausser ihm in diesem Masse auszunützen, die Konjunktur sich so günstig zu gestalten wie gerade er, und dürfte die Erklärung hierfür in den besonderen Charaktereigenschaften dieses ungewöhnlichen Mannes zu erblicken sein, Charaktereigenschaften, die man teils erkennt, teils ahnt, wenn man sein Buch liest, das gewissermassen ein Vermächtnis bildet für diejenigen, die ihm nachzustreben bereit und willens sind. Gleich im ersten Kapitel hält er eine Anrede an junge Kaufleute, in der er ihnen »den Weg zum geschäftlichen Erfolg« weist.

Die erste Gefahr, vor der er sie warnt, sind spirituose Getränke. Carnegie ist kein Temperenzler, kein puritanischer Enthaltsamkeitsapostel. »Ein Glas Bier oder Wein zu Tisch wird weder Ihr Vorwärtskommen hindern, noch Ihrer Lebenshaltung schaden«, sagt er, »aber trinken Sie keinerlei Spirituosen über Durst. Trinken Sie nur zu den Mahlzeiten, mässig, halten Sie es aber mit Ihrer Würde als Gentleman unvereinbar, an dem Ausschanktisch eines öffentlichen Getränkeausschanks Spirituosen zu trinken.«

Die zweite Gefahr für einen jungen Kaufmann liegt im Spekulieren.

Durch Spekulationen untergräbt der junge Kaufmann die Quellen seiner Willenskraft, von der allein die dauernde Sicherheit seines Geschäftes abhängig ist. Der Spekulant darf nicht mit dem Geschäftsmann verwechselt werden, er hängt von jeder Wendung des Glückes ab, er kann heute wohl Millionär sein, morgen aber schon Bankrotteur. Nichts ist wichtiger für einen jungen Geschäftsmann als sein Kredit, der aber nur auf seiner Klugheit und seinem Charakter begründet ist. Wie soll man aber einem Manne Kredit geben, von dem man weiss, dass durch eine Panik seine Mittel in einer Stunde dahin schwinden können. Man soll ein Geschäftsmann, aber kein Spekulant werden.

Eine dritte Gefahr, vor der er dringend warnt, sieht er in Gewährung von Gefälligkeitsakzepten oder Bürgschaften. Diese Gefahr ist um so grösser, als sie gewöhnlich in der Gestalt der Freundschaft erscheint. Das Gebot duldet allerdings Ausnahmen. Wer selbst andern schuldet, soll niemals bürgen, denn wer bürgt, muss darauf gefasst sein, dass er zahlen muss, und er riskiert dann das Kapital seiner Gläubiger. Man soll daher nicht bürgen, so lange man nicht Mittel besitzt, deren man nicht mehr bedarf, um die eigenen Verbindlichkeiten zu regeln, und soll nimals

Digitized by Google

toirhemmung versehene Regulierwerk reguliert die Läutwerke und löst sie aus; vermittelst hohler Stahlstangen von 38 m Gesamtlänge und sechs Räderübersetzungen betätigt es sieben Zifferblätter, nämlich vier äussere von 1,40 m Durchmesser und drei innere Zifferblätter von kleineren Abmessungen. Das Regulierwerk betätigt zugleich auch ein grosses Bronzerad von mehr als 1 m Durchmesser. Dieses trägt 96 Stifte, die je einer Viertelstunde entsprechen, und durch die man vermittelst geeigneter Auslösungen die einzelnen Läuteffekte erzielt, die die Uhr ganz selbsttätig hervorbringt.

Diese Läuteffekte werden vermittelst vier Räderwerke erzielt, von denen das eine für die Stunden, das zweite für die Viertelstunden und die beiden übrigen für die einzelnen Glockenspiele dienen, und zwar sind es die folgenden: das Viertelstunden-Läutewerk spielt die Hymne »Inviolata«, und zwar beim ersten Viertel die fünf ersten Noten, beim zweiten Viertel weitere acht Noten, beim dritten elf Noten und bei dem vierten Viertel, bevor es Ganz schlägt, den ganzen Satz: »Inviolata, integra et casta es Maria«.

Um zwölf Uhr mittags und um sieben Uhr abends tritt anstelle der »Inviolata« automatisch eine andere Melodie, die je nach der Jahreszeit variiert.

Die Stunden werden vermittelst eines 100 kg schweren Klöppels auf einer Glocke von 6455 kg Gewicht geläutet. Das Betriebsgewicht dieses Räderwerkes beträgt nur 300 kg. Zum Läuten der Viertelstunden und zum Betrieb der Glockenspiele sind ausserdem noch 22 Glocken vorgesehen, die eine chromatische Tonleiter darstellen; die Gewichte dieser Glocken variieren von 33—2230 kg. Das Bemerkenswerte an diesen Glockenspielen ist nun, dass man die Anzahl der Melodien nach Belieben vergrössern kann, da die Zylinder, auf denen die Daumen der Klöppel sitzen, wie die eines Phonographen ausgewechselt werden können, vorausgesetzt, dass die fraglichen Melodien in die Tonreihe der 23 Glocken hineinpassen. Der dicke Zylinder, der unten rechts in der Abbildung zu sehen ist, trägt die Daumen, die vermittelst der von ihnen gehobenen Hebel auf die Enden der Glockenklöppel aufgreifen. Jede Glocke ist mit zwei Klöppeln versehen, deren Gewicht je nach ihrer Grösse zwischen 6 und 20 kg variiert.

Die Zifferblätter der Uhr sind von gewöhnlicher Grösse; nur die Kraft und der selbsttätige Betrieb der Läutwerke sowie das Gewicht des Stundenklöppels (100 kg) sind bemerkenswert.

Das ganze Uhrwerk wiegt zusammen 2000 kg. Seine Länge beträgt 4,15 m, seine Breite 1,90 m und seine Höhe 2,40 m. Die Räder des Läutwerkes messen 0,60 m im Durchmesser.

Eisenbahn-Motorwagen.

Von Diplom-Ingenieur Hosch. Mit 2 Abbildungen.

Die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen sind schon seit Jahren bestrebt, ein Verkehrsmittel für solche Lokalbahnen zu schaffen, auf welchen sich reine Personenzüge wegen des grossen toten Gewichtes nicht rentieren, aber anderseits die sogenannten gemischten Züge wegen der langwierigen Güterabfertigung auf den einzelnen Stationen zu grossen Aufenthalt erfordern. Man versuchte daher, Automobile für die bestimmten Aufgaben des Eisenbahnbetriebes zu bauen. Als Betriebskraft

---

über diese Mittel hinausgehen. Bürgen heisst in den weitaus meisten Fällen schenken, und es muss sich jeder fragen, ob er in der Lage ist, ein Geschenk in der Höhe des Betrages zu machen, für den er bürgen soll.

Wie aber kann man aus untergeordneter Stellung nach und nach zu einer Stellung emporklimmen, für die man sich selbst für geschaffen hält? Carnegie beantwortet diese Frage mit wenigen Worten: Fragen Sie nie, was muss ich für meinen Prinzipal tun, sondern fragen Sie stets, was kann ich für ihn tun? Genaue Erfüllung seiner Pflichten und Treue ist gewiss recht gut, aber ist lange nicht ausreichend, zumindest nicht für den, der später einmal Geschäftsteilnehmer werden will. Clerks, Buchhalter und Kassierer, die ihre Pflicht erfüllen, bleiben zeitlangs Clerks, Buchhalter und Kassierer. Der kommende Mann muss über seinen Pflichtkreis hinaus etwas Besonderes leisten.

Man muss auf ihn aufmerksam werden. Er muss zeigen, dass er mehr leisten kann, dass er grösseres Vertrauen verdient. Er muss dem Prinzipal beweisen, dass er, während ihn der Prinzipal schlafend glaubte, über die Förderung von dessen Interesse nachgedacht hat.

»Erfüllen Sie niemals die Order eines Prinzipals«, sagt Carnegie, »wenn deren Nichterfüllung in seinem Interesse liegt. Jeder grosse Charakter hat bisher die beigebrachten Regeln über den Haufen geworfen und neue Regeln aufgestellt.«

»Blosse Routine ist nur für Leute ohne Ehrgeiz. Tun Sie nur das, was Sie im Interesse des Geschäfts für richtig halten, und übernehmen Sie dafür die Verantwortung. Werden Sie für Ihr selbständiges Handeln zur Rechenschaft gezogen, zeigen Sie dem Prinzipal, dass Ihre Ansicht die richtige ist und dass Sie das vorausgesehen haben. Meistern Sie ihren Meister, wenn Sie es können und sobald Sie es nur imstande sind. Ist er der rechte Meister, wird es ihm nur angenehm sein. Ist er es nicht, dann verlassen Sie ihn so rasch als möglich und suchen Sie sich einen andern, der Begabung, Hingebung, Fleiss und Strebsamkeit zu würdigen versteht. Die jüngeren Teilhaber der Firma Carnegie haben sich ihre Sporen dadurch verdient, dass sie bewiesen, dass sie besser wussten, was not tat, als wir; einige von ihnen sind so mit mir umgesprungen, als ob nicht ich, sondern sie Eigentümer der Firma wären, und ich ein ganz junger New Yorker Lebemann, der von geschäftlichen Dingen nur sehr wenig versteht. Sie waren aber die rechten Männer, gerade die, die wir brauchten.

»Stets sollen Ihre Einnahmen Ihre Ausgaben übersteigen; sie müssen zu sparen beginnen an dem Tage, an dem sie zu verdienen beginnen. Sei es wie wenig immer, aber sparen Sie. Geringe Ersparnisse können die Grundlagen für einen Kredit werden, dessen Höhe oft überraschend ist. Kapitalisten haben stets Vertrauen zu einem jungen Manne, der spart; für jedes Hundert schwer erarbeiteten und ersparten Geldes werden ihnen Tausende, für jedes Tausend fünfzigtausend kreditiert. Aeltere Kapitalisten suchen nicht Kapital, sondern suchen Männer, welche kapitalerzeugende Kraft besitzen. Immer halten Sie die Ausgaben innerhalb der Einnahmen.«

»Konzentrieren Sie alle Kräfte, alle Gedanken ausschliesslich auf ein Geschäft, nehmen Sie den Kampf nur auf einem Felde auf, verschaffen Sie sich darin so viele Kenntnisse, als nur angängig ist, schaffen Sie sich die besten Maschinen, die besten Werkzeuge an, zersplittern Sie nicht Ihren Geist, Ihre Tätigkeit, Ihr Kapital, tun Sie alles in einen Topf, und wachen Sie über diesen Topf. Verlieren Sie niemals die Geduld, denn, es kann Sie nie-

Digitized by Google

wurde im Gegensatz zu der der Strassenfuhrwerke meist Dampf verwendet. Die Geschwindigkeiten, die zwischen 40—50 Kilometer-Stunden schwanken, sind nur geringe, da die Wagen allein auf Seitenlinien den Dienst zu versorgen haben; ebenso bieten die Wagen nur Raum für 30—45 Personen, während sich nicht mit der Einführung von Dampfwagen, sondern bei den grossen Erfolgen des Benzinmotors für Strassen-Automobile veranlasste sie auch die Daimler Motoren-Gesellschaft zur Konstruktion von Eisenbahn-Motorwagen. Abb. 1 und 2 stellen den neuesten Typ der Gesellschaft dar. Der Wagen hat einen vier-

Eisenbahn-Motorwagen der Daimler-Motoren-Gesellschaft.

sie bei grösserem Verkehr meist noch die Mitnahme eines Anhängerwagens gestatten.

Die erste Bahn Deutschlands, die der Einführung dieses neuen Verkehrsmittel näher trat, war die Württembergische Staatsbahn. Um möglichst vielseitige Erfahrungen zu erwerben, begnügte sie zylindrischen Motor von 30 PS, welcher in der Mitte des Wagengestells eingebaut ist. Infolgedessen ragen die Zylinder zum Teil in den Wagenkasten hinein; allein es ist hierdurch die Aufstellung von 44 Sitzplätzen, zu denen noch 12 Stehplätze kommen, nicht behindert. Ein gut anschliessender Holzkasten

---

mand um den endgültigen Erfolg betrügen, wenn nicht Sie selbst'«.

»Glück zu wünschen ist denen, die arm geboren sind, denn Armut zwingt sie, hart zu arbeiten. Ein Korb voll Staatspapiere ist ein schweres Gewicht, das einen jungen Mann zu Boden zieht. Es gibt zwar auch junge Leute aus reichem Hause, die sich zu ersten Stellungen empor arbeiten, aber die Mehrzahl von ihnen hat nicht die Kraft, den Lockungen des Reichtums zu widerstehen, sie sinken zu einem Leben ohne Arbeit, das heisst zu einem unwürdigen Leben zurück. Der junge Mann, der, vom Wunsche beseelt, einst Millionär zu werden, in das Geschäftsleben eintritt, wird selten in den Söhnen des reichen Prinzipals Konkurrenten finden. Der Junge, der direkt aus der Elementarschule ins Geschäft eintritt und damit beginnt, das Kontor auszufegen, auf den geben Sie acht, das ist vielleicht der Renner, mit dem Sie um den Vorrang zu kämpfen haben werden, ist der Kämpfer, der, durch die Schule der Armut gestählt, mit ihnen um die Palme des Erfolges ringen wird.«

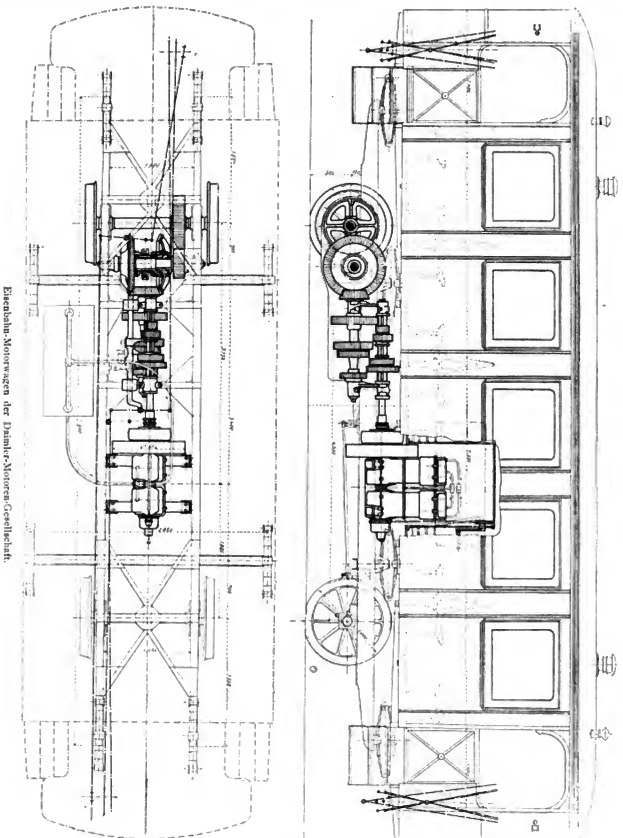
Und wenn der Erfolg eingetreten ist, wenn der arme Junge zum grossen Industrieherrn geworden ist, der Millionen sein eigen nennt, was soll er mit dem Gelde anfangen? Vor allem ist Carnegie ein Gegner des Rufes: »Schafft die Armut aus der Welt!« «Glücklicherweise«, sagt er, »ist dies unmöglich. Wir werden immer Arme neben uns haben. Was sollte aus der menschlichen Rasse werden, wenn es keine Armut mehr gäbe. Jeder Fortschritt, jede Entwicklung würde aufhören. Was für eine Zukunft wäre den Menschen beschieden, wenn sie von den Reichen allein abhängig wäre.« Jeder reiche Mann sollte sich die Grabschrift Pitts wünschen: »Er lebte ohne jede Schaustellung seiner selbst und starb arm.« Nur diesen Mann werden zukünftige Zeiten ehren. Dagegen wird derjenige, der, nachdem er sich vom Geschäfte zurückgezogen hat, im Besitze von Millionen unbenützten Reichtums stirbt, unbeweint und ungeehrt sterben.

Bekanntlich macht Carnegie von seinem Reichtum den denkbar schönsten Gebrauch. Er hat bereits Hunderte Millionen Mark für Bibliotheken, Schulen, Konzerthallen und öffentliche Zwecke gestiftet. In Schottland hat er eine Universität errichtet und sie mit 50 Millionen Mark ausgestattet. Auch der Aermste findet dort während der Studienzeit freien Unterricht und Unterhalt. Jedoch zeigt sich auch hier Carnegies praktischer Sinn, indem er die Bedingung hinzufügte, dass die jungen Leute, wenn sie im Leben vorwärts gekommen sind, die aus dem Carnegiefonds für sie gemachten Auslagen wieder zurückerstatten. Er selbst hat erst unlängst einem Freunde erklärt, dass er noch mindestens 55 Mill. Pfund Sterling, d. i. 1100 Mill. Mark fortzugeben gedenke. Carnegie, den man wohl einen originellen Philosophen des Reichtums nennen kann, findet es unwürdig, wenn ein reicher Mann erst in der letzten Stunde seines Lebens, wenn er sich von seinem Reichtum trennen muss, weil er ihn nicht mitnehmen kann, über denselben verfügt. Seine Ueberzeugung ist, dass man über den ganzen Ueberschuss, insoweit er über den eigenen mässigen Bedarf hinausgeht, noch in einer Zeit verfügen muss, die nach menschlichem Dafürhalten vom Tode noch weit entfernt ist. Da aber muss er dieselbe Umsicht, dieselbe Energie entwickeln, um den Reichtum in einer der Allgemeinheit wirklich nutzbaren Weise zu verteilen, die er seinerzeit verwenden musste, um den Reichtum zu erwerben.

Dr. A. M.

Digitized by Google

hebt das Geräusch der geruchlos arbeitenden Maschine nahezu auf; die Auspuffgase werden über das Dach ins Freie geleitet. Die Kraftübertragung wie auch das Andrehen des Motors ist in ähnlicher



Eisenbahn-Motorwagen der Daimler-Motoren-Gesellschaft.

Weise wie bei den Strassen-Automobilen angeordnet; durch die auf der Vorlegewelle befindlichen vier verschiebbaren Stirnräder werden Fahrgeschwindigkeiten von 8, 13, 23 und 32 Kilometer-Stunden erzielt. Die Aenderung der Fahrrichtung geschieht durch eine ein- und ausrückbare Kupplung in Verbindung mit zwei Kegelrädern. Die Bedienung erfolgt von den beiden Stirnseiten, so dass ein Drehen des Wagens erspart bleibt.

Die genannte Eisenbahn besitzt auch einen Dampfwagen von Gardner-Serpollet-Paris. Eine Zwillings-Dampfmaschine mit der üblichen Lokomotivsteuerung von Heusinger von Waldegg ist direkt mit der einen Achse gekuppelt. Dagegen bildet bei

Digitized by Google

dem Dampfwagen die Ausbildung des Kessels den wichtigsten Punkt. Der im Vorderteil des Wagens untergebrachte Dampferzeuger besteht bei Serpollet aus einem System von Heizschlangen. In das zuerst genügend überhitzte Rohrsystem werden nun bei Beginn des Betriebes mit einer Handpumpe mehrere Liter Wasser eingebracht, die sich sofort in Dampf verwandeln; dann erst beginnt die Speisung mit der Dampfpumpe. Der Dampfvorrat dieser sogenannten Einspritzkessel ist so gering, dass eine Notbremse durch einen Ablasshahn ersetzt wird, der durch Abblasen der geringen Dampfmenge im Kessel die Dampfzufuhr zur Maschine verhindert. Die aus bestem Stahl hergestellten Rohren sind gegen die grossen Temperaturen, denen sie bei diesen Kesseln ausgesetzt sind, unempfindlich.

Nach den günstigen Erfolgen der Württembergischen Bahnen und anderer Eisenbahngesellschaften mit Motorwagen, gedenkt auch jetzt die Preussische Staatsbahn Versuche mit diesem Verkehrsmittel zu machen.

In Ungarn sind seit einiger Zeit eine Anzahl Dampfmotorwagen, Bauart Stoltz-Berlin, im Betriebe, die sich von den andern Typen ganz wesentlich unterscheiden. Der Motor ist eine Compoundmaschine, die mit Ventilsteuerung und veränderlicher Füllung konstruiert ist, so dass die Maschine sehr wirtschaftlich arbeitet. Der Antrieb des Wagens geschieht mittels Zahnräder, die mit sämtlichen Triebwerksteilen in einem staub- und öldicht geschlossenen Gehäuse laufen; der Motor selbst ist an dem Untergestell des Wagens drehbar und oscillierend aufgehängt und auf der Triebachse gelagert. Besonders interessant ist der Sicherheits-Rohrplattendampferzeuger »Patent Stoltz«, der eine Intriebsetzung in ca 15—20 Minuten gestattet, ohne bei einer Betriebsspannung von 50 Atm. und einer Ueberhitzung des Dampfes auf ca. 400° C. irgendwelche Explosionsgefahr zu besitzen. Von dem Serpollet-Kessel unterscheidet er sich hauptsächlich dadurch, dass er einen Wasser- und Dampfvorrat besitzt, so dass er nicht wie die Einspritzkessel bezüglich des Dampfverbrauches von der Hand in den Mund lebt, wodurch auch bei plötzlich gesteigerten Leistungen ein genügender Dampfvorrat für die Maschine garantiert wird. Die dampferzeugenden Teile sind aus Siemens-Martin-Flusseisen hergestellt, und zwar werden die Rohren aus vollen Platten herausgebohrt, daher der Name Rohrplattenkessel; jede Rohrplatte wird vor der Verwendung auf einen Druck von 200 Atm. geprüft. Sämtliche Wasser-, Dampf-, Ueberhitzerkammern und Armaturen sind aus Stahlguss bzw. Stahl gearbeitet, die Ueberhitzerrohre selbst sind nahtlos gezogene Rohre aus schwedischem Holzkohleneisen.

In recht zweckmässiger Weise hat Purrey-Bordeaux seine für die französische Bahn gebauten Wagen mit einem Abteil für Post und Gepäck eingerichtet; um genügend Platz für Passagiere zu schaffen, sollen diese Wagen im regelmässigen Betriebe mit einem Anhänger fahren.

Damit der Zugführer, der gleichzeitig die Maschine bedient, seine Aufmerksamkeit nur der Bahnstrecke und der Fahrgeschwindigkeit zuwenden kann, ist die Wasserspeisung, Schmierung usw. bei allen Dampfwagen automatisch.

Die günstigen Erfahrungen, die bis jetzt mit diesem neuen Verkehrsmittel vorliegen, lassen mit Sicherheit eine grosse Verbreitung erwarten; besonders werden den an Seitenlinien gelegenen Ortschaften dadurch die Vorteile eines schnellen Personenverkehrs zuteil werden. Zurzeit haben fast alle europäischen Eisenbahngesellschaften Probewagen teils im Betrieb, teils in Auftrag gegeben.

Wissenschaftliche Arbeiten auf schiffbautechnischen Gebieten.

Zur Feier des diesjährigen Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers und Königs hielt der derzeitige Rektor der Technischen Hochschule zu Berlin, Herr Geheimer Regierungsrat Professor Flamm, eine bedeutsame Rede, deren Inhalt wir nachstehend im wesentlichen wiedergeben:

Gerade auf schiffbautechnischen Gebieten muss, trotz hervorragendster Leistungen des Schiffbaues selbst, doch die Notwendigkeit wissenschaftlicher Forschung, wissenschaftlicher Arbeit betont werden, weil hier im Gegensatz zu den meisten andern Zweigen der Technik das Bedürfnis nach Klärung und exakter Lösung der alltäglichsten Erscheinungen im Rückstande ist und eifrigster hingebendster Tätigkeit bedarf.

Die Gründe, welche es herbeigeführt haben, dass heute die meisten der im Schiffbau auftretenden Fragen ihrer wissenschaftlichen Lösung noch harren, sind zum Teil in der Schwierigkeit der zu behandelnden Materie, zum Teil in dem subjektiven Empfinden der mit der Materie in Berührung kommenden Personen zu suchen.

Der Einfluss des Wassers auf das in demselben sich bewegende Schiff, der Widerstand, den das stille Wasser der Fahrt des Schiffes entgegensetzt, die Komplikationen, die der Seegang diesen Widerständen hinzufügt, die Wirkungsweise der verschiedenen Propeller sowohl auf das Wasser, in welchem sie arbeiten, wie auf das Schiff, welches sie vorwärts treiben, dies alles sind Fragen, die in ihrem eigentlichsten Wesen heute noch so gut wie gar nicht geklärt sind, deren exakte Kenntnis aber von der weittragendsten Bedeutung für den Schiffbau ist.

Freilich hat man seit Verwendung der Dampfmaschine zur Fortbewegung der Schiffe diese Gesetze des Widerstandes andauernd zu ergründen sich bemüht, allein die gezeitigten Resultate, welche sich uns in Gestalt zahlreicher Widerstandstheorien zeigen, sind alle mehr oder weniger auf willkürlichen, subjektiven Annahmen aufgebaut, mit zahlreichen sogenannten Erfahrungs-Koeffizienten versorgt, welche das wieder gut machen oder ersetzen sollen, was die Theorie entweder verfehlt oder nicht hat ergründen können. Demgemäss sind auch die zahlenmässigen Werte, welche man nach diesen Theorien für ein und dasselbe Beispiel errechnet, genau so mannigfach wie die Theorien selbst. Es ist bis heute noch nicht gelückt, das eigentliche Wesen des Schiffswiderstandes genau zu fassen, und man hilft sich heute entweder nach uraltem Vorgang mit dem oft sehr gewagten, rohen Schluss von einem ähnlichen ausgeführten Schiff auf das neu zu bauende oder aber mit der von dem Engländer Froude vor nahezu 40 Jahren aufgestellten Methode der Modellversuche in eigens dazu errichteten Modellschleppanstalten, von denen wir eine hier in Charlottenburg auf der Schleuseninsel des Tiergartens, eine zweite in Uebigau bei Dresden und eine dritte in Bremerhaven besitzen. *)

Das hier verfolgte Prinzip besteht im wesentlichen darin, dass man ein dem auf seinen Widerstand zu untersuchenden Schiff möglichst ähnliches, kleines Modell herstellt, dieses Modell in dem Bassin schleppt, seinen Widerstand automatisch registriert, und nun, unter willkürlicher Teilung des registrierten Widerstandes in zwei Summanden, den einen mit starren Koeffizienten berechnet, den andern

*) Vergl. No. 4 der »Welt der Technik« vom 15. Februar d. J. Seite 57.

Digitized by Google

auf Grund des mechanischen Aehnlichkeitsgesetzes auf das grosse Schiff übertragt und jetzt der Ansicht ist, dass der so ermittelte Wert in der Tat der Widerstand ist, welchen das grosse Schiff bei der zu Grunde gelegten Geschwindigkeit erleidet. — Wenn man alsdann diesen Widerstandswert in die entsprechende Widerstandsarbeit überführt und die effektiven Pferdestärken ermittelt, hat man alles erreicht, was nach dieser Theorie geschaffen werden kann. Man legt jetzt zur Ermittlung der dem projektierten Fahrzeug einzubauenden, indizierten Maschinenstärke eine Verhältniszahl zwischen der effektiven und indizierten Leistung zu Grunde und hat in diesem Nutzeffektskoeffizienten das erforderliche, beliebig dehnbare Korrektiv, um nachher die Resultate der Probefahrten im grossen mit den Resultaten des Modellversuches in den gewünschten Einklang zu bringen.

Ein gleiches gilt mehr oder weniger von den Propellern, und es ist nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, dass eine das eigentliche Wesen der bei der Fahrt eines Schiffes in die Erscheinung tretenden Naturgesetze klarlegende, wissenschaftliche Begründung durch diese beste Methode der Widerstandsermittlung nicht gegeben ist.

Erst in der allerneuesten Zeit ist es gelungen, freilich auch auf dem Wege des Versuche, mit Hilfe der Photographie den beregten Naturerscheinungen, dem Wesen des Schiffswiderstandes und der Wirkungsweise der Propeller etwas näher zu treten: hier sind die ersten Schritte getan, und die Hoffnung ist nicht unbegründet, dass gerade mit Hilfe der ausserordentlich scharf und exakt arbeitenden Momentphotographie, besonders auch der Stereophotographie, manche sehr brauchbare, wissenschaftliche Klärung wird geschaffen werden können.

Allein auch diese Methode hat mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, welche darin bestehen, dass die Bewegungen der einzelnen Wasserteilchen wohl an der Oberfläche, nicht aber so leicht am untergetauchten Teile des Körpers zu erkennen sind, und dass die Methoden der Sichtbarmachung dieser Bewegungen, trotz der oft hoch hinausgehenden Meinungen der Experimentatoren, noch viel zu wünschen übrig lassen.

Es ist aber rückhaltlos anzuerkennen, dass die wissenschaftlichen Arbeiten nach den genannten Richtungen, soweit sie, der objektiven Wahrheit dienend, von einzelnen Männern und eifreulicherweise auch von manchen grossen Werften unter Bereitstellung bedeutender Mittel ausgeführt wurden, gerade in der jüngsten Zeit die Möglichkeit an die Hand gaben, manche überlieferte Anschauung als irrig zu beseitigen.

Ein weiteres Gebiet, auf welchem der wissenschaftlichen Forschung noch ungemein viel zu tun übrig bleibt, ist diejenige der Beanspruchung der Schiffe sowohl in ruhigem Wasser, wie besonders in bewegter See.

Auch hier sind die Schwierigkeiten, die sich einer exakten Berechnung der auftretenden Beanspruchungen entgegenstellen, ausserordentlich grosse.

Gerade die dynamischen Vorgänge in der Natur, die im Seegang in jedem einzelnen Augenblick wechselnde Unterstützung des fahrenden Schiffes, welches dabei andauernd Roll- und Stampfbewegungen ausführt, während die einzelnen Seen teils von vorn und von der Seite, teils von achtern neue zusätzliche Beanspruchungen schaffen, gerade diese dynamischen Vorgänge hat man bis zum heutigen Tage, trotzdem sie sich täglich an tausenden von Fahrzeugen andauernd wiederholen, nicht derart zu fassen vermocht, dass man daraufhin eine wissenschaftlich einwandfreie Festigkeitsberechnung und Materialbestimmung vornehmen könnte.

Um betriebssichere Schiffe zu bauen, ist man daher bis heute in allen Ländern lediglich auf die Erfahrungen des direkten Betriebes angewiesen, und so haben sich, in Ermangelung einer genügenden Rechnungsmethode, jene Klassifikationsgesellschaften gebildet, welche auf Grund der Erfahrung und bis jetzt möglichen Rechnungen die einzelnen Schiffe sehr sorgfältig nach zunehmender Länge, Breite, Höhe usw. zahlenmässig rangieren und nun in den zugehörigen Tabellen direkt für die einzelnen Verbandsteile des Schiffskörpers die erforderlichen Stärken vorschreiben.

Dass zur Ablesung dieser Materialstärken, sobald man die richtige Horizontal- beziehungsweise Vertikalkolumne gefunden, gerade keine besondere wissenschaftliche Befähigung gehört, ist einleuchtend; allein diese Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften sind bis heute das einzige vom Staate und den Versicherungsgesellschaften anerkannte Mittel, den üblichen Anforderungen entsprechende Schiffe zu bauen.

Hier liegt für die auf wissenschaftlicher Grundlage auszugestaltende Konstruktion des Schiffes noch ein weites Feld!

Indes hat es bis jetzt den Anschein, als ob nur auf dem indirekten Wege, durch den Schluss von der Wirkung auf die Ursache, ein wissenschaftlicher Fortschritt möglich wäre. Dieser indirekte Weg ist darin zu erblicken, dass man durch direkte Messung der Formveränderungen des auf See im Dienst befindlichen Schiffes einen Schluss auf die zu dieser Formveränderung nötigen Kräfte zu machen sucht, und auch hier sind erste zaghafte Schritte zu verzeichnen, die allerdings dadurch erschwert werden, dass es einmal an Mitteln zur Ausführung solcher Messungen fehlt, dann aber auch an der Möglichkeit, ohne Betriebsstörungen dahinzielende Versuche anzustellen.

Von welch ausserordentlichem Werte aber die Möglichkeit einer von wissenschaftlichen Gesichtspunkten geleiteten, möglichst exakten Materialbestimmung gerade für den Schiffbau ist, leuchtet ohne weiteres ein, wenn man bedenkt, dass jedes Kilogramm unnötig eingebauten Materials das Eigengewicht des Schiffes vermehrt und somit an der Nutzlast, der Ladung, aus welcher der Reeder seinen Betriebsgewinn zieht, verloren geht.

Aus diesen Gründen sind denn auch in fast allen grösseren Schiffahrt treibenden Staaten die Arbeiten auf diesen Gebieten der Schiffsbeanspruchung sehr rege gewesen, und in der letzten Zeit hat fast keine grössere schiffbauliche Interessen dienende Gesellschaft getagt, auf deren Tagesordnung nicht das genannte Thema der Beanspruchung der Schiffsverbände sowohl für das intakte, wie für das havarierte Schiff gestanden hätte.

In gewissem Sinne günstiger als der eigentliche Schiffbau ist der Schiffsmaschinenbau gestellt. Hier ist die Möglichkeit der nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten auszugestaltenden Kessel- und Maschinenanlage insofern in erhöhtem Masse gegeben, als einmal die in Betracht kommenden physikalischen Grundlagen, die wärmetechnischen und dynamischen Vorgänge, besser bekannt sind und sich in genaue Rechnungen einfügen lassen, sodann aber die unschätzbare Parallele mit dem allgemeinen Maschinenbau manche Erkenntnis, manchen Fortschritt aus diesem grossen Gebiete auf das Sperialgebiet des Schiffsmaschinenbaues zu übertragen gestattete.

Freilich ist bei solcher Uebertragung niemals die Eigenart des Sondergebietes, die Charakteristik seiner Betriebsbedingungen aus den Auge zu verlieren, da sonst ein technischer Misserfolg nicht zu vermeiden ist, allein soviel lässt sich mit Sicherheit aussprechen, dass die wissenschaftliche Arbeit im Schiffsmaschinenbau niemals den rechten Weg verliert, solange sie unter Berücksichtigung des Schiffbaues den Schiffsmaschinenbau als einen Teil, als ein Spezialgebiet des allgemeinen Maschinenbaues ansieht.

Diese Auffassung hat nicht immer die leitenden Kreise des Schiffsmaschinenbaues beherrscht, und auch heute lässt ihr Fehlen sich an manchen Stellen unschwer nachweisen, allein die unabweisbare Folge dieses Abschliessens gegen das grosse Gebiet des allgemeinen Maschinenbaues war stets eine erhöhte Einseitigkeit der konstruktiven Arbeit, vielfach ein ganz unnötiges Nachdenken schon längst geklärter Ueberlegungen und ein Zurückstehen hinter manchen Leistungen des allgemeinen Maschinenbaues.

In der grossen Praxis des heutigen Schiffsmaschinenbaues finden diese Gedanken insofern eine gewisse Bestätigung, als festgestellt werden kann, dass in erhöhtem Masse Ingenieure mit einer abgeschlossenen Hochschulbildung im allgemeinen Maschinenbau im Schiffsmaschinenbau erfolgreich gerade auf den grössten Werften tätig sind, und dann die neuesten, zum Teil sehr wertvollen Forschungsarbeiten und Errungenschaften im Schiffsmaschinenbau von solchen Ingenieuren mit allgemeiner Ausbildung geleistet worden sind, nachdem sie sich in die Eigenarten des Schiffsmaschinenbaues eingelebt hatten.

Digitized by Google

Hand in Hand mit dieser Erkenntnis geht naturgemäss die Ausgestaltung des Hochschulunterrichts auf dem genannten Spezialgebiet, und die Anschauung hat sich Geltung verschafft, nach welcher das organische Herauswachsenlassen des Schiffsmaschinenbaues aus dem grossen und fruchtbaren Nährboden des allgemeinen Maschinenbaues unter Berücksichtigung des Schiffbaues als die Lebensbedingung des ersteren anzusehen ist. —

Um so mehr dürfte dies der Fall sein, wenn man sich beispielsweise vergegenwärtigt, dass mehr und mehr die moderne Dampfturbine als Betriebsmaschine für den Schiffbau zur Verwendung zu gelangen sucht. Dass das Auftreten dieses neuen und jungen Eindringlings in dem konservativen Reich des Kolbenmaschinenbaues nicht überall gern und mit freundlichen Augen angesehen wird, dürfte aus den oft scharf und hart aufeinander stossenden Meinungsverschiedenheiten zur Genüge bekannt sein.

Tritt man an die Sache völlig unparteiisch heran, so findet man, dass die einander gegenüberstehenden Parteien, beide zum Teil recht, zum Teil unrecht haben. Freilich muss man sich zuerst der oft sehr schwierigen Aufgabe entledigt haben, aus den von den Parteien angegebenen Leistungsangaben dasjenige herauszuschälen, was in der Tat der Wirklichkeit entspricht. Und so lassen sich kurz die augenblicklichen Verhältnisse folgendermassen skizzieren:

Eine brauchbare Schiffsmaschine, besonders für schnelle Fahrzeuge, hat mit einem Minimum von Raum und Gewicht eine grosse Manövrierfähigkeit und dabei für die verschiedenen Geschwindigkeiten ein Minimum an Dampfverbrauch, also auch an Kohlenverbrauch aufzuweisen; dabei soll der Gang der Maschine ein möglichst gleichmässiger und ruhiger sein.

Diese Anforderungen erfüllt in einem vorzüglichen Masse die moderne Kolbendampfmaschine; man kann sich leicht der oft ausgesprochenen Ansicht beipflichten, dass sehr grosse Vervollkommnungen der heutigen, hochentwickelten Kolbendampfmaschine kaum noch zu erwarten sein dürften. Auch die modernen Propeller passen sich den Betriebsverhältnissen der modernen Kolbenschiffsmaschinen vorzüglich an.

So haben denn auch die allerdings noch ziemlich vereinzelt dastehenden wissenschaftlichen Untersuchungen über den Wirkungsgrad der modernen Schiffsmaschinen das überraschende Resultat ergeben, dass bis zu 20 000 pferdigen Anlagen hinauf der Maschinenwirkungsgrad etwa 94 pCt. beträgt. Da durch gleiche wissenschaftliche Arbeiten der Wirkungsgrad der modernen Schiffsschrauben auch ziemlich hoch, bis zu 79 pCt., nachgewiesen zu sein scheint, so ergibt sich, wenn obige Zahlen sich auf Grund weiterer Angaben bestätigen sollten, der hohe Wirkungsgrad einer modernen Kolbenmaschine mit Propelier zu nahezu 74 pCt.

Man wagte bisher nicht einen derartig hohen Wert anzunehmen, erst durch die wissenschaftlichen Arbeiten der neuesten Zeit auf diesem schiffbaulichen Gebiete ist es gelungen, jene Klarheit sich zu schaffen.

Damit ist aber auch nach der Richtung der Bestimmung des Schiffswiderstandes in den heutigen Schleppbassins, von der ich vorhin gesprochen, ein sehr bemerkenswerter Fortschritt insofern geschaffen, als es jetzt nicht mehr ohne weiteres statthaft ist, die erforderliche Brücke zwischen den Schleppversuchsresultaten und der Probefahrt im grossen mit dem in seiner Annahme beliebig dehnbaren Nutzeffekt der Maschinenanlage zu schlagen, vielmehr scheint durch jene wissenschaftlichen Untersuchungen der Jetztzeit die Berechtigung an die Hand gegeben, jene Modellversuche mit sehr viel skeptischeren Blicken zu betrachten, als das bis jetzt geschah.

Was nun die Frage der Turbine als Schiffsmaschine anlangt, so wird hier von wissenschaftlicher Arbeit noch viel erwartet. Zunächst ist es bis heute noch nicht gelungen, einwandfrei die durch den Dampf der Turbine zugeführte Arbeit genau zu bestimmen, also die indizierte Leistung festzulegen; die effektive Leistung lässt sich mit Hilfe der wissenschaftlichen Apparate der Neuzeit ermitteln. Nun liegt es im Wesen der Turbine, dass ihr eine bedeutend höhere Umdrehungszahl erwünscht ist, wenn sie hinsichtlich des Raumes und Gewichts in den für einen Schiffsmotor erforderlichen Grenzen sich bewegen soll, und dass eine Herabminderung der Umdrehungszahl im allgemeinen mit Opfern nach der Richtung der Raum- und Gewichtsvermehrung erkauft werden muss. Die obere Grenze der statthaften Umdrehungszahl einer Schiffsturbine wird aber durch die Schiffsschraube gegeben, welche ihre treibende Wirkung fast gänzlich einbüsst, sobald ihre Umdrehungsgeschwindigkeit über ein gewisses Mass hinausgeht. Wir besitzen heute noch keine Schraube, welche dem Wesen der Turbine voll angepasst ist; Sache der wissenschaftlichen Arbeit aber ist es, diese Lücke baldmöglichst auszufüllen; zurzeit liegt die Sache noch derart, dass, da die Schraube der Turbine nicht nachkommen kann, die Turbine der Schraube sich anzupassen hat.

Der am Ufer des Niagara in freier Luft errichtete, später in den Fluss gekippte Staudamm der Chicago Draining Canal Company.

Dem Wesen der Turbine entsprechend ist es, dass sie nicht umsteuerbar ist, d. h. dass nicht ein- und dieselbe Vorwärtsturbine ohne weiteres nach Belieben auf Rückwärtsgang arbeiten kann. Daraus folgt, dass man bei Schiffsmaschinenanlagen allgemein auch noch eine ganz besondere selbständige Turbinenanlage für Rückwärtsgang einzubauen hat; naturgemäss bringt das neue Gewichts-, Raum- und Kostenverluste mit sich. Allein damit ist den Betriebsbedingungen einer Schiffsmaschine noch nicht genügt. Besonders in den Kriegsmarinen ist die Notwendigkeit, bei grösseren Fahrten zum Zwecke der Kohlenersparnis längere Zeit mit reduzierter Geschwindigkeit zu fahren, nicht zu umgehen. Wenn die Turbinenanlage auch dieser Forderung genügen soll, und zwar unter möglichster Wahrung der Oekonomie, so wird für diese Marschgeschwindigkeit eine besondere Marschturbine vorgesehen. Dass auch dieses gewisse Komplikationen im Gefolge haben muss, dürfte einleuchten, und so sehen wir, dass vielleicht bei »Volldampf voraus« eine moderne Turbinenanlage genügt, dass sie aber bei den übrigen, im Schiffsbetriebe unerlässlichen Anforderungen noch manche Wünsche unbefriedigt lässt, deren Erfüllung dem wissenschaftlich gebildeten Ingenieur noch

Digitized by Google

viel Arbeit verursachen wird; allein diese Arbeit ist gefordert, sie muss und wird geleistet werden. — Und dass auf diesen Gebieten mit viel Eifer und Erfolg gearbeitet wird, zeigen die immerhin sehr erheblichen Fortschritte, welche die Turbinenanlagen an Bord von Schiffen in den wenigen Jahren seit ihrer Einführung gemacht haben.

Es liessen sich an dieser Stelle noch zahlreiche andere Teile aus dem grossen Gebiete des Schiffbaues anführen, deren Ergründung und Ausgestaltung für die Jetztzeit von grosser Bedeutung ist, so z. B. die Verwendung der Gasmaschine als direkte oder indirekte Schiffsmaschine, allein es dürfte zu weit führen, darauf heute einzugehen. Es genüge der Hinweis, dass heute die wissenschaftliche Arbeit, unterstützt durch den wissenschaftlichen Versuch, ein weites Feld der Betätigung vor sich sieht.

Um so rascher und energischer aber wird der Erfolg sein, wenn ein intensives Zusammenarbeiten der beteiligten Kreise sich erreichen lässt. Es ist dies in dem Sinne zu verstehen, dass mehr wie bisher ein Austausch der Beobachtungen und Erprobungen stattfinden möge. Dass nach dieser Richtung hin manches zu wünschen übrig bleibt, kann nicht in Abrede gestellt werden. Die heute an vielen Stellen ganz besonders in den mit Staatsmitteln arbeitenden Kriegsmarinen übliche Geheimhaltung, sowohl betreffs der Probefahrten, wie betreffs der Konstruktionen und der damit gemachten Erfahrungen, hat fraglos manche berechtigte Seite, allein, zu weit getrieben, sind die daraus erwachsenden Schäden grösser als der erreichte Nutzen.

Eine praktische Betätigung der wissenschaftlichen Ingenieurtätigkeit ist die daraus abgeleitete Konstruktion; den Beweis für die Richtigkeit und Zweckmässigkeit der Konstruktion liefert aber der Betrieb und die sich daraus ergebenden Erfahrungen.

Wendet man dies auf den Schiffbau an, so hat man zu unterscheiden zwischen Handelsschiff und Kriegsschiff. Der Beweis für die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Konstruktion eines Handelsschiffes ergibt sich sofort nach seiner Fertigstellung. Vielfach, wenn noch die letzten äusseren Arbeiten am Schiffe fertiggestellt werden, nimmt das Fahrzeug schon Ladung, um möglichst ohne den allergeringsten Zeitverlust, und hierbei handelt es sich oft um Stunden, von dem Reeder zur nutzbringenden Verwertung in Betrieb genommen zu werden.

Von diesem Augenblicke an tritt das Handelsschiff in seinen ureigensten Dienst, für welchen es konstruiert ist, und das Kriterium über seine Leistungen wird von diesem Momente ab andauernd buchmässig festgestellt. Alle Betriebskosten, alle sich ergebenden Mängel der Konstruktion, alle etwaigen Schäden, Havarien, Ausserdienststellungen zum Zwecke erforderlicher Reparaturen usw. werden vom Reeder kaufmännisch gebucht und belasten die Debetseite des Schiffskontos, während die Gewinne aus den gemachten Fahrten die Kreditseite füllen. Die einfache Bilanz gibt dann stets einen Ueberblick über die Rentabilität, und hierbei lässt sich mit ziemlicher Sicherheit feststellen, welche Posten auf Grund mangelhafter Konstruktion und Ausführung zu einer Kritik an der gelieferten Ingenieurtätigkeit berechtigen, um so mehr, wenn die Parallele mit andern Fahrzeugen gezogen werden kann.

Anders liegt die Sache beim Kriegsschiff. Der eigentliche Zweck, zu welchem das Kriegsschiff konstruiert und gebaut wird, ist der Kampf. Daraus folgt, dass die eigentliche Erprobung auf die Richtigkeit der Konstruktion vollständig erst im Gefecht gezogen werden kann, und dass alle andern Erprobungen im Manöver, so sehr man auch bemüht ist, kriegsähnliche Verhältnisse zu schaffen, niemals imstande sind, die eigentliche Bilanz eines Kriegsschiffes ziehen zu lassen. Daraus folgt, dass bei der Beurteilung des konstruktiven Wertes eines Kriegsschiffes dem subjektiven Empfinden der mit seiner Konstruktion vertrauten Männer, die meistens auch seine Konstrukteure selbst sind, ein grosser Spielraum gelassen ist. Ob die Bewertung, welche sie dem Kriegsschiff zusprechen, im Ernstfalle zutrifft, bleibt abzuwarten. Leider ist es aber, wenn diese ernste Probe an das Kriegsschiff herantritt, nicht mehr möglich, wie beim Handelsschiff, welches in Friedenszeiten Dienst tut, etwaige Irrtümer in der Konstruktion ohne schwersten Schaden für die Nation gut zu machen.

Das Kriegsschiff lässt sich in Friedenszeiten nicht in gleicher Weise wie das Handelsschiff auf seinen wahren Wert untersuchen, und darauf ist es zurückzuführen, dass bei manchen Nationen gewisse, sehr weittragende Anschauungen bei der Konstruktion dadurch dem subjektiven Empfinden des Konstrukteurs entrückt und mehr einer objektiven Beurteilung zugänglich gemacht werden, dass man, natürlich ohne Gefährdung von Menschenleben, diese Einrichtungen an Bord von älteren Fahrzeugen, welche dem Versuche geopfert werden, kriegsmässig unter Verwendung der scharfen Waffe erprobt; aber auch diese oft sehr kostspieligen Experimente sind insofern niemals einwandfrei, weil der beschossene Gegner nicht, wie im Ernstfalle, wiederschiesst.

Aus diesen kurzen Betrachtungen geht aber klar hervor, dass der Kriegsschiffskonstrukteur um so mehr der wissenschaftlichen Ueberlegung bei seinen Konstruktionen bedarf, je weniger er in der Lage ist, auf längere Zeit hinaus, durch direkte Erprobung seiner Arbeiten im Kampfe, sich die erforderliche Gewissheit von der Richtigkeit seiner Ueberlegungen zu schaffen, und dass nach dieser Richtung hin manche Ueberraschungen möglich sind, hat ja das letzte Jahr klar gezeigt.

Um so mehr ist aber der Gedanke berechtigt, gerade auf dem Gebiete des Kriegsschiffbaues sowohl mit Rücksicht auf die in Betracht kommende Landesverteidigung, wie die in diesen Bauten angelegten Kapitalien, nach einem Mittel zu suchen, welches als Korrektiv für die sorgfältigen, auf wissenschaftlicher Ueberlegung aufgebauten, allein immer in einem gewissen Grade subjektiven Anschauungen des Konstrukteurs dienen kann. Dieses Mittel bietet einzig und allein sachliche, offene Kritik berufener Fachleute, nicht nur innerhalb der einzelnenen Nation, sondern gerade über die Grenzen des einzelnen Landes hinaus, von Nation zu Nation.

Wird solche Kritik durch richtig abgewogene Oeffentlichkeit der Konstruktion ermöglicht, so ist dem raschen Fortschritt ein ausserordentlicher Dienst geleistet, vor allem aber dem Konstrukteur in erhöhtem Masse die Möglichkeit und der Zwang auferlegt, seinen Arbeiten neben dem eigenen, auch noch einen fremden Massstab anzulegen. Es würde selbst auf diese Weise eine noch grössere Gleichwertigkeit der Waffen zur See bei den einzelnen Nationen herbeigeführt werden, so blieben doch immer als ausschlaggebende Faktoren für den Ausgang des Kampfes sowohl der Charakter als auch die Ausbildung der Mannschaften einer Nation bestehen, und dass hier Deutschland mit die erste Stelle einnimmt, dürfte kaum angezweifelt werden.

Eine von weiser Beschränkung geleitete, liberale Oeffentlichkeit auf den Gebieten des Kriegsschiffbaues ist daher ebenso nützlich, wie zu weit getriebene und logisch nicht begründete, ängstliche Geheimhaltung schädlich und den wissenschaftlichen Arbeiten und Forschungen hinderlich sein muss.

Fasst man das Gesagte prägnant zusammen, so folgt daraus, dass trotz der hervorragenden und hocherkennenswerten Leistungen auf schiffbautechnischen Gebieten dennoch den wissenschaftlichen Arbeiten ungemein viel zu erforschen und zu klären vorbehalten ist, und dass der Nutzen, welcher dem gesamten Schiff- und Schiffsmaschinenbau aus derartiger Tätigkeit zugeführt werden muss, kaum hoch genug wird eingeschätzt werden können und tief in das wirtschaftliche Erwerbsleben jeder Schiffahrt treibenden Nation eingreift.

Pflicht der Hochschule aber ist es, nichts zu unterlassen, was dazu beitragen kann, den wissenschaftlichen Fortschritt auf diesen schiffbautechnischen Gebieten zu ermöglichen und zu einem andauernd regen und energischen zu gestalten.

Freilich sind dabei die geeigneten schiffbautechnischen Laboratorien, die heute noch nirgends bestehen, nicht zu umgehen, da sie berufen sein werden, auf den Spezialgebieten des Schiffbaues und Schiffsmaschinenbaues die Möglichkeit zum wissenschaftlichen Versuch an die Hand zu geben; allein es ist zu hoffen und zu erwarten, dass Deutschland, wie auf allen andern technischen Unterrichts- und Forschungsgebieten, so auch auf dem weiten Gebiete der Technik des Schiffbaues in erster Reihe stehen wird.

Digitized by Google

Ein merkwürdiges Kunststück am Niagara.

Mit drei Abbildungen.

Manche überraschende und wohldurchdachte Ingenieurleistungen sind am Niagara schon gezeitigt worden; der jüngst in freier Luft errichtete in den Fluss gekippte Damm aber ist sicherlich ganz besonders originell.

Der Niagara-Staudamm der Chicago Draining Canal Company im Augenblick des Umkippens.

Der Stadt Niagara Falls Ont. erwuchsen oftmals, besonders aber im Winter, bedeutende Schwierigkeiten, da der Wasserstand in dem im Victoria-Park gelegenen Sammelbecken durch die Kraftzentralen herabgedrückt wurde und die kanadische Stadt bei Feuer oder andern aussergewöhnlichen Fällen gezwungen war, über die untere Bogenbrücke hinweg eine Leitung zu legen, um von der Niagara Falls Stadt N. Y. Wasser zu bekommen. Ungenügend versorgt war zugleich auch die aus demselben Sammler entnehmende Niagara Falls Park and River-Eisenbahn, die ihre Triebkraft selbst herstellt. Beide Interessenten wurden nun bei der Park-Kommission vorstellig, und nach eingehenden Beratungen kam ein von der Chicago Draining Canal Company ausgearbeitetes, eigenartiges Projekt zur Ausführung.

Etwa 200 m unter dem Hufeisenfall sollte dem Wasser durch einen Damm ein Widerstand entgegengesetzt und dadurch der Wasserspiegel in dem erwähnten Sammelbecken wesentlich erhöht werden.

Nach dem Plan wurde im Viktoria-Park auf der kanadischen Seite eine 15 m hohe Säule aus Beton aufgerichtet, die im Quadrat etwa 2,25 m mass; s. Seite 111. Das Fachwerksgestell, auf dem diese Betonsäule errichtet wurde, war etwa 6 m hoch. Nach je etwa 2,5 m Höhe waren in den Zementblock hölzerne Keile von etwa 30 cm äusserem Durchmesser eingefügt, die beinahe halb durchgingen und sich gegen die Mitte der Säule zu auf eine Stärke von etwa 15 cm verjüngten. Diese Keile hatten den Zweck, die Betonsäule beim Niedersturz in sechs Teile zu trennen, damit sich die einzelnen Blöcke dem Flussbett anpassen könnten. Damit die sechs Abschnitte beim Umsturz genau die beabsichtigte Lage einnehmen, wurde im Zentrum eine 800 Pfund schwere Kette durchgezogen. Das Gewicht der ganzen Säule betrug schätzungsweise 200 t.

Der in den Fluss gekippte Niagara-Staudamm der Chicago Draining Canal Company.

Zum Umsturz wurden unter dem Holzgerüste drei Winden in Tätigkeit gesetzt; das Umkippen erforderte etwas über eine Stunde. Obgleich die Winden an der einen Seite schon ein gutes Stück gehoben hatten, war eine Neigung gegen den Fluss zu kaum bemerkbar, bald aber neigte sich der hohe Block ganz bedeutend und stürzte überraschend schnell in die Fluten; die nach tausenden zählenden Zuschauer bekamen einen ordentlichen Sprühregen. Die Spitze der Säule verschwand sofort unter Wasser, in der Mitte ragten die einzelnen Teile daruber hervor, sollen jedoch ebenfalls tiefer gelegt werden. Das Untergestell musste mit der Säule stürzen, um zwischen dem Ufer und dem Damm einen freien Durchlass für Treibeis zu schaffen.

Durch diesen Staudamm erhöhte sich (wie Sc. American berichtet) der Wasserspiegel in dem erwähnten Sammler ganz bedeutend und der Zweck war erreicht.

Wie bei so vielen schwierigen Arbeiten und Einrichtungen am Niagara, so hat sich auch bei diesem kuriosen Unternehmen die vielseitige Verwendungsfähigkeit des Zements vortrefflich bewährt.

Ktm.

Die japanische Papierfabrikation.

Japanisches Papier wird hauptsächlich in den Präfekturen Kochi (Tosa), Ehime (Iyo), Gifu (Mino), Schizuoka (Suruga, Totomi und Izu), Fukui (Echizen, Wakasa), Yamanaschi (Koschiu) und Nara (Yamato) hergestellt; aber auch in vielen andern Präfekturen erreicht die Fabrikation einen ziemlichen Umfang. Unter japanischem Papier ist hier lediglich das in der Hauptsache aus Rinden inländischer Bäume hergestellte, speziell japanische Fabrikat zu verstehen. Es gibt aber in Japan auch Fabriken, die nur aus Holzmasse, Lumpen usw. das bei uns gebräuchliche Papier herstellen; letzteres lassen wir bei unserer nachstehenden den »Berichten über Handel und Industrie« entnommenen Uebersicht unbeachtet.

Japanisches Papier wird hauptsächlich aus der Rinde dreier Bäume, des kozu oder kaji (Papier-Maulbeerbaum, Broussonetia papyrifera), des mitsumata (Edgeworthia papyrifera) und des gampi (hamanire Wickstroemia canescens), hergestellt. Von diesen Bäumen sind die beiden ersten die

Digitized by Google

bei weitem wichtigeren, gampi liefert nur das Material zur Erzeugung von gampishi oder koppi, das ist Kopierpapier. Früher wurde bedeutend mehr kozu-Rinde als mitsumata-Rinde verarbeitet, aber seit einigen Jahren ist letzteres Material weit mehr in Gebrauch gekommen.

Die vermehrte Verwendung der mitsumata-Rinde an Stelle der kozu-Rinde hat einen grossen Einfluss auf die Güte des Papiers gehabt. Das aus mitsumata-Rinde erzeugte Papier ist viel weicher als dasjenige, zu dessen Herstellung kozu-Rinde verwertet wird. Infolgedessen wird, wenn Festigkeit des Papiers ein wesentliches Erfordernis ist, nur kozu-Rinde verarbeitet. In den Fällen, wo auf Stärke nicht das Hauptgewicht gelegt wird, wird mitsumata-Rinde mehr und mehr verwendet.

Das Eigenartige bei der Herstellung japanischen Papiers ist das Fehlen von Maschinen. Alles wird mit der Hand verrichtet. Fabrikbetriebe sind fast unbekannt. Die Herstellung des Papiers wird von einzelnen Familien gesondert betrieben. Lohnarbeiter werden nur dort angetroffen, wo die Familienglieder zum Betrieb des Gewerbes nicht ausreichen. Infolgedessen werden die Papiermacherfamilien durch das Steigen und Fallen der Preise bei veränderter Nachfrage weniger hart betroffen. Kürzlich sind zwei Papierfabriken errichtet worden, in Osaka und in Oji, einer Vorstadt von Tokio; aber sie befassen sich fast nur mit der Herstellung gewöhnlichen, nicht japanischen Papiers.

Vor ungefähr 20 Jahren wurde ein Yamasaki von der Regierung nach Deutschland entsandt, um dort die Kunst der Papierfabrikation zu studieren. Von seiner Rückkehr im Jahre 1886 datieren verschiedene nützliche Reformen in der japanischen Papierbereitung, unter denen die hauptsächlichste die Verwendung von Aetznatron beim Kochen der Rinde ist.

Das japanische Papier, das zum grössten Teil ungeleimt ist, ist von sehr poröser Beschaffenheit. Das verwendete Bindemittel dient nur dazu, die Fasern mit einander zu verbinden und füllt die Zwischenräume nicht aus, wie das Leimen beim ausländischen Papier. Dadurch ist das Papier für den japanischen Pinsel und japanische Tusche sehr geeignet; letztere wird aufgesogen. Aus demselben Grunde ist es unmöglich, auf wirklichem japanischen Papier mit einer Feder zu schreiben. Wird Papier gewünscht, das mit der Feder beschrieben werden kann, so wird ein Leim verwendet, dessen Hauptbestandteil Harz ist. Japanisches Papier ist von ausländischem Papier noch in anderer Hinsicht verschieden; seine Festigkeit wird nicht bedingt durch Verfilzung oder Verflechtung der Fasern, sondern durch die Länge und die zähe Beschaffenheit derselben. In Papieren von mittlerer Dicke liegen die Fasern nur in einer Richtung, während in dicken Papieren die Fasern in zwei zu einander senkrechten Richtungen verlaufen. Es ist fast unmöglich, solches dickes japanisches Papier zu zerreissen. Sonstiges Papier, sofern bei seiner Erzeugung gehörig Bedacht auf seine Festigkeit genommen worden ist, lässt sich nur in einer Richtung, nämlich parallel zu den Fasern, zerreissen. Eine sehr feste Schnur erhält man, wenn man von Papier in der vorbezeichneten Richtung Streifen abreisst und zwischen den Fingern rollt. Dabei ist japanisches Papier gegenwärtig schwerlich so fest wie es früher war. Früher wurde beim Kochen eine Lauge, die lediglich aus Asche bereitet war, zum Erweichen des Bastes benutzt. Infolgedessen blieben die Fasern unverletzt. Aber gerade deswegen war der Bast schwer zu Papier zu verarbeiten. Jetzt wird Aetznatron oder Kalk oder soda-bal verwendet. Von diesen drei Substanzen erweicht Aetznatron den Bast am meisten, Kalk am wenigsten. Die japanischen Papiermacher scheuen nicht imstande zu sein, sich darüber schlüssig zu werden, ob man nicht lieber auf die Erleichterung in der Verarbeitung des Bastes bei Anwendung von Aetznatron verzichten soll im Interesse der Festigkeit der Fasern und des Papiers. In Schikoku, wo sehr viel Papier erzeugt wird, bei dem Festigkeit kein so wesentliches Erfordernis ist, wird viel Aetznatron verwendet. In Mino, wo Papier, bei dem auf Festigkeit grosses Gewicht gelegt wird, in erheblichem Masse hergestellt wird, verwendet man entweder Kalk oder soda-bai.

Da die Festigkeit des japanischen Papiers durch keine Verfilzung der Fasern unterstützt wird, so hält das Papier gegen Nässe nicht stand. Durch diese wird das Bindemittel, das die Fasern zusammenhält, aufgelöst. Das japanische Oelpapier jedoch widersteht der Feuchtigkeit ausgezeichnet. Ein anderer Nachteil des japanischen Papiers besteht darin, dass es wegen seiner porösen Beschaffenheit sehr den Angriffen von Insekten unterworfen ist. Man kann dem dadurch vorbeugen, dass man zwischen die Bogen gewisse Pflanzenblätter legt, deren Geruch den Insekten unangenehm ist. Da die Blätter des mitsumata von Insekten nicht heimgesucht werden, so werden auch die Blätter von Büchern, deren Papier aus mitsumata-Rinde erzeugt ist, von Insekten sehr selten angegriffen. Die Porosität des japanischen Papiers ist auch Ursache, dass es mehr Wasser als ausländisches Papier anzieht, aber dies ist von keiner erheblichen Folge.

Es ist bereits das fast gänzliche Fehlen von Papierfabriken in Japan erwähnt worden. Jeder Landmann, der sich mit Papierbereitung befasst, betreibt dieselbe gesondert in einem Nebengebäude mit einem oder zwei Trögen, oft als vorübergehende Beschäftigung im Winter. Solche Verhältnisse sind nicht angetan, ein Fortschreiten der Industrie zu begünstigen, und bis in die letzte Zeit hinein befand sich die japanische Papiererzeugung auf dem Standpunkt, den sie vor 500 Jahren inne hatte. Unlängst ist jedoch durch die Gründung von Zünften viel zu ihrer Förderung geschehen. Die Zünfte nehmen die Interessen ihrer Mitglieder wahr und sichern ihnen den Absatz ihrer Erzeugnisse. Gleichzeitig haben die Zünfte Lehrer angestellt, welche die Papiermacher auf Missgriffe und Fehler aufmerksam machen. Diese Zünfte begegneten anfangs grossem Widerstande von seiten der Landleute, die nicht immer den Vorteil einzusehen gewillt sind, der in der Erzeugung guten Papiers und in dem Aufgeben der Gepflogenheit liegt, durch Verfälschung des Materials mit Erde usw. die Herstellungskosten zu verbilligen.

Die verschiedenen Sorten des japanischen Papiers dienen den verschiedensten Zwecken: zum Filtrieren von Lack, zum Ueberziehen von Glasfenstern, zur Fabrikation künstlicher Blumen, zum Kopieren, zur Herstellung von Papierschirmen, Matten, Kontobüchern, zum Ueberziehen von Schiebetüren, zur Anfertigung von Taschentüchern, zum Einwickeln von Gegenständen.

Nach der Eröffnung des Verkehrs mit dem Auslande ist der japanische Papierschirm bei den besseren Klassen durch den ausländischen Stoffschirm verdrängt worden. Anderseits haben ausländische Aerzte in Japan vielfach die Verwendung dünner Papiere zu Verbandzwecken angenommen.

Japanisches Papier wird wenig ausgeführt. Die Ausfuhr nach China ist allein von Bedeutung. Servietten und dünnes Kopierpapier werden nach Amerika und andern Ländern exportiert. Ein Versuch, kyoku-shi (Briefpapier) auf dem ausländischen Markt unterzubringen, hat einigen Erfolg gehabt.

Ueber Wärmechemie.

Auf Einladung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins hielt Herr Geheimer Regierungsrat Van't Hoff-Berlin einen Vortrag über Wärmechemie, und entnehmen wir einem Bericht der »Neuen Freien Presse« ungefähr folgendes:

In dem gedrängt vollen Saal erblickte man unter den Zuhörern fast alle Physiker und Chemiker Wiens von Ruf und Beruf, den Präsidenten der Akademie der Wissenschaften, viele Hochschulprofessoren, Mediziner usw. Der Vortragende führte aus: Er sei gern dem Rufe nach Wien gefolgt, um mit Begeisterung vor einem für Technik begeisterten Publikum sprechen zu können. Er selbst sei ursprünglich Chemiker in einer Zuckerraffinerie gewesen, doch habe er bald den Zucker mit der Wissenschaft vertauscht. Heute

Digitized by Google

pflege die Technik besonders die Lehren von der Energetik, er selbst möchte den Schwerpunkt auf die Atomistik legen. Thermochemie ist die Lehre von den Beziehungen chemischer Vorgänge und Verhältnisse zu den Wärmevorgängen und Zuständen, im speziellen die Lehre von den Wärmeänderungen, welche durch chemische Prozesse bedingt sind. Für den Wärmezustand eines Körpers ist die Art der Bewegung der Moleküle entscheidend. Je schneller sich die Moleküle bewegen, desto wärmer erscheint uns der Körper. Wird die Bewegung der Moleküle geändert, so verändert sich auch der Wärmezustand. Vereinigen sich zwei Atome zu einem Molekül, so werden sie chemisch gebunden; sie verlieren an Bewegungsfreiheit und an Wärme. Es wird bei der chemischen Vereinigung zweier Atome stets Wärme frei. Sollen chemisch gebundene Atome getrennt werden, so muss ihnen Bewegungsmöglichkeit gegeben, das heisst Wärme zugeführt werden. Es wird bei der Zersetzung einer chemischen Verbindung Wärme von aussen benötigt, Wärme gebunden. Die frei werdende Wärmemenge bei der chemischen Vereinigung kann als Mass angenommen werden der »Wahlverwandtschaft der Atome«, der bei dieser Verbindung sich betätigenden Affinität der »Verwandschaftskräfte«.

Die Thermochemie macht es möglich, die Affinitätskräfte in einem System einer Messung zu unterziehen, ja, sie kann sogar in manchen Fällen den Verlauf eines chemischen Prozesses voraussagen.

Die Bestimmung der Wärmeentwicklung bei chemischen Prozessen mit Hilfe des Kalorimeters ist allgemein üblich, die Wärmechemie gibt uns das Verfahren, um diese Wärmeentwicklung zu berechnen. Die Bildungswärme wird wahrnehmbar bei Entstehung einer Verbindung aus den Elementen; sie und die Reaktionswärme (Bildungswärme des Produktes mit Abzug der Bildungswärme der ursprünglichen Körper) stehen in Beziehungen zu einander. Für jede Verbindung sucht der moderne Chemiker die Bildungswärme zu berechnen. Tatsächlich kann man die Wärmeentwicklung bei chemischen Reaktionen, zum Beispiel bei der Gärung, bei der Zucker in Alkohol und Kohlensäure sich verwandelt, arithmetisch bestimmen. Dr. Goldschmidt in Essen hat aus Eisenoxyd und Aluminium einen Körper »Thermit« dargestellt, der soviel Wärme entwickelt, dass man Eisen zum Schmelzen bringen und schweissen kann. Thermit dürfte auch für die Armee bedeutungsvoll werden, da eine Thermitpatrone von geringem Gewichte genügt, um im Felde den Soldaten die warmen Mahlzeiten sofort bereiten zu helfen.

Interessant ist auch die Temperaturberechnung der Leuchtkörper. Acetylen hat bekanntlich eine viel höhere Leuchtkraft als andere Kohlenwasserstoffe, weil es eine sehr niedrige, sogar negative Bildungswärme besitzt.

Am wichtigsten ist die Beziehung zwischen der Wärmeentwicklung und der chemischen Verwandschaft. Van't Hoff unterzog Berthelots Prinzip, nach welchem die Verwandtschaft ihr Mass in der entwickelten Wärme findet, einer eingehenden Besprechung. Wenn dieses Prinzip zu Recht bestände, könnte eine chemische Reaktion nur stattfinden, wenn Wärmeentwicklung stattfindet. Das ist nicht der Fall. Es sind da merkwürdige chemische Reaktionen zu beachten, die lange Zeit rätselhaft waren. So z. B. wird Zinn angegriffen, es bildet sich die sogenannte Zinnpest und das Zinn zerfällt. Man kann dies bei Orgelpfeifen aus Zinn in Kirchen beobachten. Merkwürdigerweise ist diese Reaktion des Zinns an die Temperatur von 10° C. gebunden. Unter 10° tritt sie nicht auf, über 10° reponiert sich das Metall. Aehnliche Erscheinungen treten bei Glaubersalz bei 32°, bei andern Körpern und Mischungen ebenfalls bei bestimmten Graden auf. Ueberall das Prinzip des Schmelzens und Erstarrens bei bestimmten Temperaturen! Damit fällt das Berthelotsche Prinzip.

Dafür besitzen wir einen Ersatz für Berthelots Lehre; wir besitzen das Prinzip von der Erhaltung der Energie und die Lehre »jedes Naturereignis hat einen bestimmten Drang stattzufinden.«

Dieser Drang kann gemessen werden durch Bestimmung der Arbeitsgrösse, welche notwendig ist, um ihn zu paralysieren, z. B. bei der Volumenzunahme eines Körpers durch Bestimmung des Druckes, der gerade notwendig ist, um diese Volumenzunahme zu verhindern.

Geheimrat Van't Hoff schloss mit den Worten: »Ich will nicht Propaganda machen für die modernen Lehren der Chemie. Ich sage nicht zu den Ingenieuren: »Wenn Sie meinen Lehren nicht folgen, geht Ihre Fabrik zugrunde.« Ich glaube aber, dass die Wissenschaft stets den Konnex mit der Technik sichern muss, wie zum Beispiel in den letzten Jahren auf einem »Kalitage« die Kali-Industriellen sich mit den Männern der Wissenschaft fanden. Mir gilt der Satz: ‚Haste nie und raste nie, sonst hast du die Neurasthenie'.«

Die neue Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera.

Mit 2 Abbildungen.

In den Annoncenteilen der photographischen Zeitschriften tritt heutzutage das vielsagende und anregende Wort »Neuheit« den Lesern ungemein häufig entgegen. Namentlich die Kamerafabriken wetteifern miteinander, immer neue Apparate herzustellen, die in erster Linie für den »Knipser« berechnet sind.

Es vergeht daher kaum ein Monat, ohne dass nicht eine neue Kamera auf den Markt gebracht wird, von der ihr Erzeuger behauptet, dass sie auf diesem Gebiete alles bisher Dagewesene übertrifft. Jedenfalls lässt sich nicht leugnen, dass der rapide Aufschwung der Amateurphotographie mit der Vervollkommnung der Apparate, speziell der Handkameras, Hand in Hand ging.

Wenn nun aber auch die Zahl der Apparatkonstruktionen Legion ist, gibt es doch nur wenige Typen, auf die sich alle andern vorhandenen Konstruktionen zurückführen lassen und von denen sie nur in Einzelheiten abweichen. Eine der bekanntesten Konstruktionstypen ist die Klappkamera, deren Konstruktion sich einer fortgesetzt steigenden Beliebtheit erfreut. Mit der Herstellung der Klappkamera wurde der Photographie im allgemeinen, der Amateurphotographie aber im besonderen ein grosser Dienst erwiesen. Das umständliche Arbeiten mit unförmigen Apparaten, wie sie früher üblich waren, wurde durch die Klappkamera beseitigt, und es wurde ermöglicht, ohne Schwierigkeiten schnellste Momentaufnahmen rasch hintereinander zu machen. Aus der flach zusammengelegten Kamera konnte man mit einem Griff ein schussfertiges Instrument machen. Heute freilich nimmt man die Klappkamera als ein selbstverständliches Hilfsmittel, ohne sich darüber klar zu werden, dass gerade diese Konstruktion am meisten Anspruch darauf hat, als Universalkamera angesehen zu werden, weshalb sie auch von besseren Amateuren und Fachphotographen am meisten benutzt wird.

Denn mit den photographischen Handapparaten geht es wie mit vielen andern photographischen Hilfsmitteln: es gibt zwar zahlreiche Arten, aber die meisten befriedigen ihre Besitzer nicht, und nur wenige vermögen sich dauernd die Gunst der Photographiekundigen zu erhalten; zu diesen wenigen aber gehört in erster Linie die Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera. Der wesentlichste Vorzug dieser Kamera besteht in der Konstruktion des Momentverschlusses. Der Schlitzverschluss der Goerz-Anschütz-Kamera ist aus der Praxis hervorgegangen und als erster Verschluss dieser Art den Bedürfnissen der Praxis aufs engste angepasst worden. Der Verschluss besteht aus einer mit einem enger und weiter verstellbaren Spalt versehenen Jalousie, welche während der Belichtung unmittelbar an der Platte vorübergleitet und so Momentaufnahmen bis zu $\frac{1}{1000}$ Sekunde und mehr gestattet. Wird der Spalt sehr eng gestellt, so ist die Exposition kurz, denn ein enger Spalt gleitet über irgendeinen Punkt der Platte in kürzerer Zeit hinweg als ein breiter Spalt. Die Schlitzbreite in Verbindung mit der durch Federspannung (*f*) regulierten Geschwindigkeit der

Digitized by Google

Jalousiebewegung ergibt also ein Mass für die Dauer der Expositionszeit.

In letzter Zeit sind an der Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera einige ganz wesentliche Neuerungen angebracht worden, durch welche die Handhabung derselben noch ganz erheblich vereinfacht wird. Bei dem neuen Modell ist der Schlitzverschluss nach aussen verstellbar (*a*), während bei dem alten Apparat die Verstellung des Verschlusses im Innern der Kamera erfolgte, die zu diesem Zwecke erst geöffnet werden musste. Wenn die Firma C. P. Goerz A. G. nicht schon früher dem von seiten der Amateure und Fachleute geäusserten Wunsche auf Einführung des von aussen verstellbaren Verschlusses nachgegeben hat, so ist das darauf zurückzuführen, dass manche dieser Verschlüsse nicht genügend Gewähr für Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit boten, wenigstens in dieser Beziehung nicht mit dem von innen zu verstellenden Schlitz verschluss konkurrieren konnten. Jetzt ist es nun gelungen, einen von aussen verstellbaren Schlitz verschluss zu konstruieren, der auch einer wenig sorgfältigen Behandlung Stand halten kann.

Die neue Goerz-Anschütz-Klapp-Kamera.

Bei den meisten der bisher bekannten Schlitzverschlusskameras war ein rasch aufeinander folgendes Aufnehmen nicht möglich, weil diese Kameras Rouleauverschlüsse haben, die beim Spannen offen stehen, man muss also vor erneutem Spannen jedesmal das Objektiv erst verschliessen. Bei der neuen Goertz-Anschütz-Kamera ist eine solche Vorsichtsmassregel nicht erforderlich, denn der von aussen verstellbare Schlitzverschluss ist so eingerichtet, dass er beim Aufrollen geschlossen hochgeht, und seine eingestellte Spaltöffnung erst bei der Auslösung in Tätigkeit tritt. Ausser

Zeit- und Momentaufnahmen (*e*) gestattet der neue Apparat einfache Ballaufnahmen und solche mit einstellbarer Zeitdauer von $^1/_3$ bis 3 Sekunden (*f*), was bisher bei keiner derartigen Handkamera möglich war. Bei derartigen Ballaufnahmen von beliebiger Zeitdauer wird, ebenso wie bei Zeitaufnahmen, die den Verschluss spannende Feder (*f*) selbsttätig ausgelöst (*g*), so dass bei der Exposition jede Erschütterung der Kamera vermieden wird. Bei Momentaufnahmen bleibt die einmal eingestellte Schlitzbreite zu beliebig vielen Wiederholungen unverändert.

Während der Goerz-Anschütz-Apparat bisher mit Fadenkreuzsucher ausgerüstet war, ist dieser bei dem neuen Modell durch einen Newtonsucher ersetzt worden, der eine vorteilhafte Verbesserung dadurch erfahren hat, dass an Stelle des Diopters eine kleine Augenlinse eingesetzt wurde. Der Lichtschirm wird bei dem neuen Modell durch Federn während des Gebrauches offen gehalten, so dass man bei Mattscheiben-Einstellung nicht durch das Zusammenklappen des Lichtschirmes gehindert werden kann. Das Objektivbrett besteht bei dem neuen Apparat aus Magnalium und ist daher eine Veränderung durch Witterungseinflüsse ausgeschlossen.

Alles in allem bietet der Goerz-Anschütz-Apparat in seiner jetzigen neuen Form in bezug auf Handlichkeit, Ausstattung und praktische Verwendbarkeit so erhebliche Vorzüge, dass die Kamera dem so vielfach erwünschten Universal-Apparat wohl am nächsten kommen dürfte. Schon aus diesem Grunde erschien uns auch ein Hinweis auf die Neukonstruktion angebracht.

Fritz Hansen.

Eine ausserordentliche Wirkung der Nilwasser am Staudamm bei Assouan.

Mit einer Abbildung.

Eine der segenbringendsten Leistungen der Ingenieurkunst im verflossenen Dezennium ist ohne Zweifel die Regulierung des Nil, d. h. die Anlage des einzigartigen Staudammes quer über den Nil bei Assouan, durch den die sonst während der Regenzeit unbenützt abfliessenden Wasser aufgespeichert werden für dürre Zeiten. Gelegentlich der Eröffnung des Staudammes bei Assouan sind dessen Vorzüge allerseits vor Augen geführt worden*), so beschränken wir uns heute darauf, in beistehendem Bilde nach »Scient. American« die überraschende Wirkung der in ihrem Laufe gehemmten ungebärdigen Nilwasser zu veranschaulichen.

Wie bekannt, verläuft der Staudamm oberhalb der ersten Stromschnellen quer über den Fluss, und der Nil ist abwärts von Assouan durch diese Barrage vollständig reguliert. Zu manchen Zeiten hält der Damm enorme Wassermengen zurück, der Spiegel hinter der Steinmauer ist nicht selten 30—35 m höher als derjenige des Flusslaufes unterhalb der Sperrmauer. Die Ablassschützen wurden seinerzeit für verschiedene Spiegelhöhen eingebaut und die Geschwindigkeit der ausfliessenden Wasser kann daher leicht geregelt werden.

Ein vom Hochwasser des Nils gegen den Staudamm bei Assouan geschlenderter Felsblock.

*) Vergl. »Welt der Technik« vom 1. Oktober 1903.

Digitized by Google

Das zulässige höchste Gefälle für die abgelassenen Wasser ist 7 m; man ist dabei in der Lage, die Geschwindigkeit des Abflusswassers innerhalb weitester Grenzen zu regeln.

Auch bei dieser Anlage zeigt sich, welche unvorhergesehenen Wirkungen die Sturzwasser hervorrufen können, besonders wenn die Entleerung durch einen begrenzten Raum erfolgt. Das Flussbett des Nil bei Assouan ist aus festem Felsgestein gebildet; die unter grossem Druck scharf auftreffenden Wassermassen haben jedoch nahezu explosiv gewirkt und einen riesigen Block aus dem Felsbett losgesprengt, den die Fluten trotz seiner Grösse (5 m lang, 3,5 m breit, 2 m dick) wie einen Spielball gegen die Sperrmauer geschleudert haben. Das Gewicht des Rollsteines soll schätzungsweise 60 t betragen. Ktm.

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

Das Motorboot und das Automobil im Innern Afrikas. Ueber die Verwendung des Motorbootes und des Motors im Kongostaate und im innersten Teile Afrikas hat, wie wir der »Automobil-Welt« entnehmen, der aus Gesundheitsrücksichten nach Frankreich zurückgekehrte Generalkommissar von Französisch Kongo interessante Ausführungen gemacht, dass es wohl der Mühe wert ist, sie kurz wiederzugeben. Er sagt: Die natürlichen Strassen des innersten Afrikas, das zum Teil noch mit undurchdringlichen Wäldern erfüllt ist, sind die Flüsse, und darum bietet sich hier zunächst ein Feld der Tätigkeit für Motorboote, und zwar in erster Linie für Spiritusmotoren, weil bei diesen sich die Möglichkeit bietet, das Betriebsmittel im Lande selbst erzeugen zu können, während man bei den andern Betriebsmitteln auf den Nachschub an Vorrat aus der Heimat angewiesen ist. Wir besitzen ein solches Motorboot bereits im französischen Kongogebiete, den »Oubanghi«, der einen regelmässigen Dienst auf 1200 km ausführt und bei dem der einzige Uebelstand ist, dass er mit Petroleum betrieben werden muss, wodurch es manchmal vorkommt, dass er, wenn der vorhandene Vorrat an diesem Betriebsmittel aufgebraucht ist, solange stilliegen muss, bis ihm das Eintreffen neuer Vorräte die Wiederaufnahme seiner Fahrten gestattet.

Ein grosser Vorteil, den sowohl Motorboote wie auch Automobile, die sich mit der fortschreitenden Entwicklung des Strassennetzes auch sehr schnell einführen werden, bieten, ist die mit ihnen eintretende Verbilligung der Transportkosten. Während man bisher im innersten Afrika auf die teuren und unzuverlässigen Trägerkolonnen angewiesen ist, bei denen stets Verluste an den ihnen zum Transport übergebenen Produkten eintrat, bietet das Automobil und für die an den Flüssen belegenen Faktoreien das Motorboot ein ebenso billiges wie sicheres Mittel für den Farmer, seine Erzeugnisse auf den Hauptmärkten abzusetzen, ganz abgesehen von dem hohen Wert, den der Motorbetrieb für die landwirtschaftliche Industrie bietet.

Auf alle Fälle aber sind mit dem Kraftwagen und dem Motorboot zwei Hilfsmittel gegeben, um die Kultur auch in die entlegensten Gebiete des schwarzen Erdteiles zu tragen.

Bauwesen.

Der neue Campanile von San Marco. Bei dem neuen Glockenturm hat man sich, wie ein Artikel H. Kellers im »Zentralblatt der Bauverwaltung« ausführt, nach sorgfältiger Untersuchung der zahlreichen angebotenen Proben für die Verwendung eines Ziegeltons entschieden, der bei Candiano am Sile in der Provinz Treviso gewonnen wird. Die Verarbeitung des Tones erfolgt durch Maschinen; jedoch müssen die Steine mit der Hand geformt und dürfen nicht mit Dampfziegelpressen hergestellt werden, um keine glatte Oberfläche zu bekommen und ein gutes Anhaften des mit Zementzusatz zu versehenden Mörtels herbeizuführen. Für das Brennen der Ziegelsteine ist Holzfeuerung vorgeschrieben, weil man befürchtet, durch die bei Steinkohlenfeuerung entwickelten Schwefelverbindungen würden die Steine an ihrer Oberfläche einen Anflug von schwefelsaurem Kalk erhalten, der auf die Erhärtung des Mörtels und seine Anhaftung am Ziegelstein nachteilig einwirken könnte. Die Abmessungen der neuen Steine entsprechen denen der für Ausbesserungsarbeiten im Anfange des 16. Jahrhunderts verwandten Ziegelsteine: 30,5 cm Länge, 15 cm Breite, 7,5 cm Höhe. Grössere Steine von quadratischer Form, wie solche in der romanischen Zeit Anwendung gefunden haben, eignen sich weniger für ein in gutem Verbande auszuführendes Mauerwerk, würden die Arbeit erschweren und wären in der erforderlichen Güte kaum oder doch nur zu unverhältnismässig hohem Preise zu beschaffen. Von den in ihrer Farbe an das alte Bauwerk erinnernden Ziegelsteinen ist einstweilen etwa 1/4 des ganzen Bedarfs fertiggestellt, so dass mit Beginn des nächsten Frühjahres die Aufmauerung des neuen Glockenturmes über Sockelhöhe angefangen werden kann. Auch die Beschaffung der Werksteine für die neue Glockenhalle, die Attika und den Turmhelm aus den istrischen Kalksteinbrüchen ist bereits in vollem Gange. Die Trümmer der aus grosser Höhe herabgestürzten Zierstücke dieses von Bartolomeo Buon errichteten Aufbaues werden einstweilen auf der St. Georgsinsel aufbewahrt, wogegen der Werkplatz für die neuen Steinmetzarbeiten auf der Giudeccainsel angelegt ist. Von der beim Einsturze zerstörten zierlichen Loggietta des Sansovino sind ziemlich viele Skulpturteile unversehrt erhalten geblieben oder doch so wenig beschädigt, dass sie beim Neubau wieder verwandt werden können. Dies gilt auch für die vier Erzstandbilder in den Nischen des Untergeschosses, die den venezianischen Staatsgedanken darstellten; die Minerva, das Sinnbild der Weisheit und Wehrhaftigkeit, prangt bereits wieder in alter Pracht. Sogar die Terrakottagruppe der Mutter Gottes mit dem Christuskinde und Johannes, die völlig zersplittert war, ist von einer geduldigen Künstlerhand aus zahllosen Stückchen wieder zusammengesetzt worden, nur der Kopf und ein Teil der Beine des Johannes müssen ergänzt werden. Die Glocken des Markusturmes waren bis auf eine einzige beim Sturze zersprungen und bedürfen eines neuen Gusses. Wenn alles nach Wunsch geht, wird zu Ende des Jahres 1908 die »Marangona« nebst ihren Genossen mit frischer Kraft den ehernen Klang erschallen lassen aus der luftigen Halle des wiederauferstandenen Turmes von St. Markus.

Technische Vereine.

Der Verein Deutscher Ingenieure, der grösste technisch-wissenschaftliche Verein der Welt, der zurzeit über 20 000 Mitglieder zählt, begeht in diesem Jahre die Feier seines 50jährigen Bestehens, und wird auf Einladung seines Berliner Bezirksvereins dieses mit der alljährlich stattfindenden Hauptversammlung des Vereins verbundene Fest in den Tagen vom 10. bis 14. Juni in Berlin abhalten.

BRIEFKASTEN

Herr Joh. P. A. in P. (Kreis Saarbrücken). Zur Information über Emaillieren, speziell Emaillieren von Eisenwaren, empfehlen wir Ihnen:

1. Die Zeitschrift: »Der Metallarbeiter«, Berlin S., Prinzenstrasse 100;
2. Dürre, Handbuch des Eisengiesserei-Betriebes. Leipzig 1896, Band II;
3. Randau, Die Fabrikation der Emaille und das Emaillieren. Hartlebens Verlag in Leipzig u. Wien.
4. Bull, Die Emaille-Fabrikation. Hamburg-Bergedorf.

Digitized by Google

BÜCHERSCHAU

Der Schraubenverschluss mit plastischer Liderung und der Keilverschluss mit Hülsenliderung für Geschütze. Von J. Castner. Berlin SW. 68, Verlag Schiffbau G. m. b. H. Preis 1 Mk.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, auf Grund feststehender Tatsachen und Zahlenangaben die Vorteile und Nachteile, welche über die im Gebrauch befindlichen Schraubenverschlüsse mit plastischer Liderung und den Keilverschluss mit Hülsenliderung in den darüber erschienenen zahlreichen Veröffentlichungen zum Ausdruck gekommen sind, zu prüfen und gegeneinander abzuwägen, um auf diesem Wege zu einem möglichst einwandfreien Urteil zu gelangen.

Die Betrachtung der mechanischen Einrichtung beider Verschlussarten bezüglich der Einfachheit, ihres Einflusses auf die Feuerschnelligkeit und auf die Sicherheit der Bedienung führt zu einem Urteil, das in allen Beziehungen, ganz besonders aber in letzterer Hinsicht, zugunsten des Keilverschlusses mit Hülsenliderung entscheidet, so dass in der Schlussbetrachtung gesagt werden konnte: »Nirgends treten die Mängel des Schraubenverschlusses mit plastischer Liderung gegenüber dem Keilverschluss mit Hülsenliderung schärfer zutage, als bei Erörterung der Frage seiner Sicherheit für die Bedienung. Es sind Mängel, die, wie die Gefährdung durch vorzeitige Abgabe des Schusses bei noch nicht völlig geschlossenem Verschluss, grundsätzlich mit dem Wesen des Schraubenverschlusses und wie das vorzeitige Entzünden der Ladung durch glimmende Kartuschbeutelreste untrennbar mit der Verwendung loser Beutelkartuschen verbunden sind. Es ist kaum zu erwarten, dass sich alle diese Mängel durch konstruktive Veränderungen werden beseitigen lassen. Von allen Forderungen aber, die wir an eine Kriegswaffe zu stellen berechtigt sind, muss die der Sicherheitsgewähr für ihren Gebrauch die Grundlage bilden. Der Keilverschluss mit Metallhülse bietet diese Sicherheit in vollem Masse.«

Der höchste deutsche Berg ist über 6000 m hoch; es ist der mächtige Kilima-Ndscharo in Ostafrika. Ein farbenprächtiges Bild desselben von Meister Hellgrewe, einem gründlichen Kenner unserer Kolonie, ist dem soeben erschienenen 16. Heft von Brockhaus' Kleinem Konversations-Lexikon beigegeben; es ist ein neues beredtes Zeugnis der hohen technischen Leistungsfähigkeit der Firma F. A. Brockhaus. Ueberhaupt ist es ein sehr glücklicher Gedanke von Brockhaus gewesen, gerade seinem Kleinen Konversations-Lexikon landschaftliche Darstellungen einzufügen. Der Text ist so vollständig und vielseitig, als man sich nur immer wünschen kann; Tafeln zur Erläuterung technischer, naturwissenschaftlicher usw. Artikel und Karten zur Geographie und Geschichte sind in Menge und in bester Ausführung vorhanden, und an Textabbildungen umfassen die bisher erschienenen 500 Druckseiten schon über ein halbes Tausend.

Der Text der uns vorliegenden Hefte 13—16 ist wieder erstaunlich reichhaltig und vielseitig. In einem einzigen Bogen sind z. B. nicht weniger als 100 Stichwörter vereinigt, die alle dem Gebiete der Elektrizität angehören und schon dadurch dartun, welche Bedeutung diese jüngste dem Menschen nutzbar gemachte Kraft hat; Muster gedrängter klarer Darstellung sind u. a. die Artikel »Deutsche Literatur« und »Deutschland«. Dass das sozialpolitische und nationalökonomische Gebiet nicht vernachlässigt wird, ersieht man aus den Beilagen »Gewerkvereine«, »Auswanderung«, »Bergbau«, »Bevölkerung«, »Finanzen«, »Frauenfrage« usw., in denen die einschlägigen Verhältnisse ausführlich und durch genaue Zahlen unterstützt geschildert werden. Wie sehr der Kleine Brockhaus es versteht, der Aufklärung zu dienen, tun aber auch mancherlei kleine Züge dar, wie der Artikel »Dessauer Marsch«, der uns belehrt, dass die flotte, in Deutschland allgemein beliebte Melodie italienischen Ursprunges ist.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 1. März 1906 ist angemeldet:

Herr Fabrikbesitzer Paul Löblich, Berlin, Bethanien-Ufer 6.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

Herr Fabrikbesitzer Ernst Oeser, Berlin, Pallasstr. 10.
Herr Dr. phil. Ernst Brühl, in Firma W. Eitner, Berlin, Sebastianstr. 61.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Beilagen finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

Digitized by Google

Geschäftliches.

Was ein Anastigmat leistet. Viele sind sich über die optische Leistung des Anastigmates nicht im klaren. Sollen einwandfreie Bilder erzielt werden, muss das Aufnahmeobjektiv zwei Eigenschaften besitzen: Lichtstärke und Randschärfe. Diese beiden vornehmsten Tugenden vereinigt in sich der Anastigmat. Die andern Objektive besitzen stets nur eine der Eigenschaften, ist Lichtstärke vorhanden, fehlt Randschärfe und umgekehrt. Doch nicht alle Anastigmate sind gleichwertig, ebenso verschiedenartig wie die Konstruktion ist die Leistungsfähigkeit. Der erste Anastigmat ist bekanntlich der Doppelanastigmat von Goerz, Berlin gewesen, und diese Objektive haben Weltruf erlangt; unter den späteren Konstruktionen haben sich auf Grund ihrer Leistungen die Aristostigmate von Meyer, Görlitz, einen ehrenvollen Platz gesichert. Beide Objektivtypen werden in die bekannten Unioncameras der Firma Stöckig & Co., Dresden, Bodenbach, Zürich, ausschliesslich montiert und dadurch haben sich diese Apparate schon seit Jahren eine führende Stellung auf dem Cameramarkte erobert. Wer sich für Photokunst interessiert, schenke dem Prospekt Beachtung, der unserm heutigen Blatte beiliegt.

150 000 Raucher ist gewiss ein grosses Heer. Die Firma Heinrich Müller, Bremer Zigarrenfabrik, Bremen, geniesst das Vertrauen, sich von Vereinen mit dieser stattlichen Mitgliederzahl Vertragslieferant nennen zu dürfen. Mit Recht dürfen wir daher unsere geschätzten Herren Abonnenten wohl auf die unserer heutigen Nummer beiliegende Spezialofferte dieser Firma aufmerksam machen. Gemäss den günstigen Bezugsbedingungen ist ein Risiko völlig ausgeschlossen und möchten wir nochmals bitten, der Firma einen Auftrag zu überschreiben, welcher sicherlich zur dauernden Verbindung führen wird.

Gewerbe-Akademie Berlin

Königgrätzerstr. 90. Staatliche Aufsicht.

Akademische Kurse zur

Ausbildung v. Ingenieuren u. Architekten.

4 Abteilungen: **Maschinenbau, Elektrotechnik, Architektur und Bauingenieurwesen (Tiefbau).**

Semesterbeginn: Mitte April und Mitte Oktober

Vorkurse: 1. März.

24 Dozenten. Über 500 Studierende p. a.

Vorlesungsverzeichnisse, Jahresberichte etc. kostenlos durch das Sekretariat. **Direktor Matthes.**

Technikum Aschaffenburg.
Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- und Tiefbau, erste deutsche Spezialfachschule für das Automobilwesen.
Chauffeurschule

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren **bekannt** und **weltberühmt** als **beste Schreibfeder.**
Man schützt sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.

Entwürfe, Berechnungen, Expertisen, Gutachten
für den Bau von modernen chemischen Fabriken und Einrichtungen führt aus
I. L. C. Eckelt,
BERLIN N. 4, Chausseestr. 19.

Broncemodelle für Heizöfen
liefert als Spezialität formgerecht nach modernen Entwürfen die Modell-Werkstätte von **J. Zimmermann** Erdhausen (Hessen-Nassau).

Wein billiger als Bier!
— wenn Sie bedenken, wie billig Sie **besten Rhein** und **Mosel** direkt beim **Winzer** kaufen unter Umgehung des teuren Zwischenhandels. Prüfen Sie mein **ausnahmsweise seltenpreiswertes Angebot!** — Versuchen Sie **gratis** meinen ausgezeichneten selbstgekelterten **Rhein** und **Mosel** zu nur **50 Pf.** pro Liter oder **45 Pf.** pro Flasche und höher, oder lassen Sie sich **2 ganze Probeflaschen** für **1,95 Mk.**, Nachnahme, Packung und Porto frei, kommen oder 2 ganze Probefl. für 3,50 Mk. (meine Auslage) mit feinstem, hochedlem **Bacharacher Hahn**, eigenes Gewächs (prämiiert mit Staatspreis), à 1,20 Mk. pro 1/1, und feinstaussigem, edelblumigem, prickelndem, selbstgekelterten **Trarbacher Auslese**, à 1,80 Mk. pro Flasche. — Erstere Marken finden als Tischwein den Beifall selbst des verwöhntesten Kennergaumens, die beiden letzteren sind feinste, den allerverwöhntesten Weinkennergeschmack nachweislich entzückende erstklassige
Qualitätsweine
nur zu haben direkt vom Weingute **Heinrich Göltz, Bacharach a. Rheingau u. Trarbach a. d. Mosel.**

Digitized by Google

Erfinder Leichte Zahlweise
Patent- u. Schutz-Anmeldg.
Polytechn. Berichthaus Globus.
CHEMNITZ i/Sa. Friedrich-Platz 8.

MODELLE in Holz
Ludwig Schad, Mainz.

Geldschränke, thermit-, feuer-, sturz- und einbruchsicher i. allen Grössen auf Lager.

Königl. Preuss. Staats-Medaille

Diebessich. geh. Wandschränke. Cassetten.
Geldschrank-Transporte in allen Grössen nach allen Etagen werden sachgemäss ausgeführt
C. LINDNER
gerichtlich vereideter Sachverständiger, Mitglied der Polytechnischen Gesellschaft,
Berlin C., Auguststrasse 52, III. 8013.
Geldschrankfabrikant der Kaiserl. Oberpostdirektion Berlin, Auswärtigen Amtes, Reichsdruckerei, Grossen Generalstabes etc.

Bestellung auf „Die Welt der Technik" für das II. Quartal 1906.

Mit No. 6 vom 15. März d. J. schliesst das I. Quartal des IV. Jahrganges der „Welt der Technik" und bitten wir die geehrten Leser unserer Zeitschrift, welche dieselbe durch die Post beziehen, die Bestellung **für das II. Quartal 1906** bei dem **Postamt ihres Wohnortes** oder ihrem Briefträger **sofort aufzugeben.** — Bei Bestellungen, welche zu spät erfolgen, liefert die Post **nur auf Verlangen** die bereits im neuen Quartal erschienenen Nummern **nach** und erhebt dafür eine Gebühr von 10 Pf.

Der Abonnementspreis beträgt pro Quartal Mk. 2.—

Diejenigen verehrl. Leser, welche „Die Welt der Technik" **direkt von dem unterzeichneten Verlage** oder durch eine Buchhandlung beziehen, erhalten unsere Zeitschrift nach wie vor **prompt weiter geliefert.**

BERLIN S. 42, im März 1906.
Oranienstr. 141.

„Die Welt der Technik"
Verlag OTTO ELSNER.

Neue Einbanddecken
für den Jahrgang 1905

gelangen Mitte März zum Versand.

Albert Asal, Weingrosshandlung Lörrach i. Bad.
Grosses Lager in älteren und jüngeren
Markgräfler-Weinen
aller Preislagen. Preislisten zu Diensten.

Königl. Württ. Fachschule für Feinmechanik einschl. Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N.

Am 2. Mai 1906 beginnen neue Lehr- und Fortbildungskurse für Anfänger und Gehilfen. Theoretische und praktische Ausbildung in Fein- und Elektromechanik, Gross- und Taschenuhrmacherei.

Programm und Auskünfte durch den Vorstand Prof. **Dr. Göpel.**

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herzusgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Syratalbrücke in Plauen i. V., die grösste Steinbrücke der Erde.
Gesamtansicht des fertiggestellten 90 m weit spannenden Hauptbogens.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.60 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 7. **BERLIN, den 1. April 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die grösste Steinbrücke der Erde. Mit 8 Abbildungen	121—125
Ein Preisausschreiben zur Begründung der alten Weltausstadt	122—124
Die moderne Fahrkasion der Eisenbahnwagenräder. Mit 13 Abbildungen	125—128
Die Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec. Mit 1 Abbildung	128
Elektrische Verlademaschine für verletztbares Gut. Mit 2 Abbildungen	129—129
Was bedeutet das Eichwesen und welchen Aenderungen soll es demnächst unterworfen werden?	129—131
Akkumulatoren-Handlampen. Mit 2 Abb.	131—132
Das Deinhardt-Schlomannsche technische Wörterbuch in sechs Sprachen. Mit 2 Abbildungen	132—13
Die Entwicklung der Technik der Illustration	134—136
Motorrattsportrider. Mit 6 Abbildungen	137—138
Praktische Versuche über Benzinexplosion in Gebrauchsgefässen	139
Technisches Allerlei	139—141
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	141

Die grösste Steinbrücke der Erde.

Von M. Geitel.

Mit 8 Abbildungen.

Seit der im August v. J. erfolgten Eröffnung der das Syratal in Plauen überspannenden Friedrich-August-Brücke kann Deutschland den Ruhm für sich in Anspruch nehmen, die grösste Steinbrücke der Erde innerhalb seiner Grenzen zu haben.

Wie die nachstehende Zusammenstellung der mehr als 60 m Spannweite besitzenden grössten Steinbrücken der Erde erkennen lässt, steht Deutschland hinsichtlich der weitest gespannten, gemauerten Brücken allen übrigen Ländern der Erde erheblich voran, denn fast die Hälfte aller solcher Brücken mit über 60 m Spannweite befindet sich innerhalb des Deutschen Reiches:

Max-Joseph-Brücke in München	60,00 m
Muldenbrücke bei Goehren i. S.	60,00 »
Grosvenorbrücke über die Dee (England)	60,96 »
Lavaurbrücke bei Agoût (Frankreich)	61,50 »
Gour-Noir-Brücke (Frankreich)	62,00 »
Gutachbrücke (Grossherzogtum Baden)	64,00 »
Prinz-Regentenbrücke in München	64,00 m
Pruthbrücke bei Jeremize in Galizien	65,00 »
Cabin-John-Brücke (Vereinigte Staaten)	67,00 »
Neue Adda-Brücke bei Morbegno (Italien)	70,00 »
Brücke über die Petrusse bei Luxemburg	84,00 »
Friedrich August-Brücke in Plauen i. V.	90,00 »

Diese einen Triumph deutscher Wissenschaft und Technik bildende Brücke ist mit einem Kosten-

Abb. 1. Die Syratalbrücke in Plauen i. V.

aufwande von 570 000 Mk. an Baugeld und 21 000 Mk. für Grunderwerb von der Firma Siebold & Co. in Langebrück bei Dresden und Holzminden in der Zeit von Ende März 1903 bis Ende August 1905 nach deren Entwurf unter Oberleitung des Stadtbaurats Fleck erbaut worden. Einem in der Deutschen Bauzeitung veröffentlichten Artikel des Herrn Bauleiters sind die nachstehenden Mitteilungen entnommen. Die Kosten trägt zu einem Fünftel die Stadt Plauen; die übrigen vier Fünftel werden nach Massgabe des durch den Brückenbau

Digitized by Google

gewährten Nutzens auf ein grösseres Stadtgebiet, und zwar nach dem laufenden Meter der Strassenfronten der einzelnen Grundstücke, verteilt.

Als Baumaterial gelangte ein in den Brüchen von Theuma und Jägersdorf gewonnener starkplattiger Phyllit von graugrüner, auch brauner und roter Farbe und 1600 kg pro Quadratzentimeter Druckfestigkeit zur Verwendung. Die dem Bauwerke innewohnende Sicherheit ist bei Annahme ungünstigster Verhältnisse die $5^1/_2$fache. Die Stirnflächen der Brücke sind mit einem granitähnlichen

Abb. 2. Freigelegte Felsen des linken Widerlagers.

Mörtelüberzug versehen, der aus fünf Teilen Lautentaler Silbersand und einem Teil Zement besteht, und in welchen Fugen hineingearbeitet wurden.

Bei den Aufräumungsarbeiten und bei den Gründungsarbeiten machte man alsbald die Erfahrung, dass der Bau durch einen am südlichen Widerlager entdeckten alten Bergwerksstollen sehr erschwert wurde. Dieser wurde auf das sorgfältigste ausgemauert. Die in dem die Talmulde bildenden Diabasfelsen von 1600 kg pro Quadratzentimeter Festigkeit auftretenden Spalten und Risse wurden ebenfalls auf das genaueste mit Bruchsteinmauerwerk und Zementmörtel gefüllt.

Der Flachbogen setzt sich mit seiner Spannweite von 90 m unmittelbar auf den Felsen auf. An den Widerlagern beträgt die Gewölbstärke 4 m, im Scheitel 1,50 m. Das Gewölbe bildet einen sogenannten Korbbogen, und zwar nach einem aus drei Mittelpunkten beschriebenen Bogen.

Abb. 3. Freigelegte Felsen des rechten Widerlagers.

Wie der Augenschein lehrt, ist der Bogen ein sehr flacher, und wir heben besonders hervor, dass mit seiner Flachheit der Krümmung der Bogen der Friedrich-August-Brücke unter allen grösseren Brückenbauten, ebenso wie mit seiner Spannweite, obenan steht.

Am südlichen Widerlager ist, um von der Talsohle auf kürzestem Wege auf die Brücke zu gelangen, eine Treppe von 2,5 m Breite ange-

Ein Preisausschreiben zur Begründung der alten Welthauptstadt.

Babylon, den 1. April 4906.

In der letzten Sitzung der Babylonischen Altertumsforschenden Gesellschaft am 21. v. Mts. machte der Vorsitzende eingehende Mitteilungen über die neuesten Ergebnisse der Ausgrabungen auf dem Trümmerfelde der einstigen Welthauptstadt. Der wertvollste Fund gibt überraschende Aufklärungen über die Gründung und die erste Anlage der den Mittelpunkt der Stadt bildenden grossartigen Bauwerke. Er besteht aus einer Reihe von Urkunden und Plänen, die zugleich die vielumstrittene und auch von den neuesten Forschern immer nur vermutungsweise erklärte Bestimmung der einzelnen Gebäudegruppen unzweifelhaft und so überaus anschaulich festlegen, dass daraus die Vorgänge jener so viele Jahrtausende zurückliegenden Zeit und damit die Entwicklungsgeschichte der Menschheit in einer ihrer bedeutendsten Fortschrittsperioden mit einem Schlage tageshell erleuchtet erscheinen. Wir geben zunächst das wesentlichste des ausführlichen und von allen Anwesenden mit höchster Aufmerksamkeit verfolgten Berichtes wieder und behalten uns vor, auf die Einzelheiten, namentlich der allem Anscheine nach — trotz vieler Ursprünglichkeiten — doch überaus grossartigen und vielseitigen technischen Anlagen, später näher einzugehen.

Wie schon die Ausgrabungen der letzten Jahre ergeben haben, bildete den Mittelpunkt der äusserst merkwürdigen, bisher, und wie die neuesten Funde dartun, richtig als Welthauptstadt bezeichneten Anlage, ein kreisrunder Platz, der nur in der Mitte die Reste des Unterbaues eines gewaltigen Denkmals aufweist; ringsherum fand man zahlreiche Trümmer kleinerer Denkmäler der verschiedensten Art. Da aber weitere Spuren von Gebäuden auf dieser ca. 140 000 qm grossen Fläche fehlen, hat man angenommen, dass der Platz mit parkartigen Anlagen bedeckt war.

Die jetzt aufgefundenen Pläne bestätigen weiter die Annahme, dass der runde Platz der Schnittpunkt zweier senkrecht zueinander stehenden Prachtstrassen war, welche die Form eines liegenden Kreuzes ergeben und von den bereits aufgedeckten, aber hinsichtlich ihrer Bestimmung bisher völlig räselhaften grossen Gebäudegruppen eingefasst wurden. Im Fusspunkt des Kreuzes fand man auf einer kleinen Anhöhe die Reste des unzweifelhaft ältesten und zugleich prunkvollsten Bauwerkes, das man bisher als den Palast einer noch völlig unbekannten Dynastie ansah.

Die soeben gefundenen Urkunden und Pläne geben über alles das die überraschendsten, völlig zusammenhängenden Aufschlüsse; nur misslang bisher leider die Entzifferung einiger merkwürdiger Zeichen, die anscheinend die genaue Datierung der einzelnen Urkunden darstellen.

Die Urkunden wurden zum Teil im Grundstein, zum Teil in einem bisher unbeachteten Archivraum des erwähnten Palastes gefunden. Die älteste gibt über die Entstehung dieses Palastes selbst Auskunft. Danach hatunter der Regierung einer lieblichen Königin über das sagenhafte Volk jenes Landes ein Fremder einen auch für heutige Zeit gewaltigen Schatz von $6^1/_4$ Millionen Mark zur Erbauung dieses Palastes geschenkt, der der Anbahnung des Friedens zwischen den damals in heftige Kriege untereinander verwickelten Völkern dienen sollte und deshalb »Friedenstempel« genannt wurde. Leider ist über die Vorgänge im Innern desselben, die anscheinend sehr geheim gehalten wurden, keine Kunde auf uns gekommen.

Digitized by Google

bracht. Hier ist auch eine Strasse von 13 m lichter Weite durch das Bauwerk hindurchgeführt.

Von dem gesamten 4830 cbm umfassenden Gewölbemauerwerk entfallen 3770 cbm auf den Hauptbogen. An sonstigem Bruchsteinmauerwerk waren 6150 cbm herzustellen.

Die Breite der Brücke beträgt von Mitte zu Mitte des Geländers 17 m, die Breite der Gewölbe-

Abb. 4. Beiderseits im Lehrgerüst angeordnete Durchfahrtsöffnungen von 5 m Lichtweite.

leibung beträgt 16 m. Die 11 m breite Fahrbahn nimmt auch zwei Gleise der elektrischen Strassenbahn von 1 m Spurweite auf. Die Fahrbahn liegt in einer Höhe von 20,30 m über der Talsohle.

Das gewaltige hölzerne Lehrgerüst wurde von dem bei Dresden gelegenen Etablissement der Firma Siebold & Co. auf 90 Doppelwaggons in seinen einzelnen Teilen zur Baustelle geschafft. Unser Titelbild zeigt dasselbe nach Vollendung des Hauptbogens. Abb. 4 stellt eine der beiden Durchfahrten dar, Wie unser Titelbild erkennen lässt, war das Gerüst aus drei Stockwerken zusammengesetzt. Die nach Entfernung der Rüstungen eingetretene Senkung des Gewölbescheitels betrug insgesamt 15,1 cm, ohne dass irgendwelche Risse aufgetreten wären. Für die Fertigstellung des Gewölbes war die Zeit vom 21. August bis zum 8. November 1903 erforderlich.

Leider war eine stärkere Krümmung des Hauptbogens wegen der einzuhaltenden Höhenlage

Abb. 5. Vorrat von eisernen Bolzen, wovon über 15 000 Stück zum Lehrgerüst verwendet wurden.

und wegen der durch die Widerlager bedingten Spannweite nicht möglich; dieselbe wäre in ästhetischer Hinsicht erwünscht gewesen. Die Brückenbahn steigt von den Widerlagern nach der

---

Wohl aber fand sich die Nachricht, dass dieser Friedenstempel ursprünglich allein zwischen den Bauten der benachbarten, weit älteren Hauptstadt des genannten Urvolkes erbaut werden sollte, dass man aber noch vor Beginn des Baues, in besserer Kenntnis der weittragenden Gedanken eines allgemeinen, ewigen Völkerfriedens, beschlossen habe, die damals anscheinend noch vielfach bezweifelte, ja, allen Ernstes bespöttelte Völkerverbrüderung durch Gründung einer gemeinsamen Welthauptstadt zu fördern und den Friedenstempel mit den wichtigsten Bauten dieser neuen Hauptstadt zu einer grossartigen Anlage zu vereinigen. Für die erste Anlage wurden nach einer Urkunde: Weisenschappeiyke Bladen, August 1905) wiederum durch freiwillige Spende 86 Millionen Mark zur Verfügung gestellt. Als Bauplatz wurde die grosse Ebene gewählt, welche sich von der alten Hauptstadt Gaah und deren Badeort Negninewerch ostwärts am Rande des Meeres hinstreckt,*) wahrscheinlich wegen der unmittelbaren Nähe des anscheinend noch von lauter Engeln bewohnten Engelandes.

Um den Friedenspalast gruppierten sich zunächst die Paläste der damals in Weltakademien umgewandelten Internationalen Kongresse, in denen »die graue Hirnsubstanz des internationalen Organismus an einem Orte zusammengetragen wurde.«

Ihr Zusammenarbeiten muss rasch die Verwirklichung der Menschheitsverbrüderung, die man Internationalismus nannte, bewirkt haben. Vor allem wurden dadurch die Grundlagen jener gewaltigen Veredelung geschaffen, welche die heutige Menschheit über die damalige viel höher erhebt als jene sich über den sagenhaften, schwanztragenden Affen zu stehen dünkte.

Das erhaltene Programm eines Preisausschreibens nämlich, das bald nachher erlassen ist und den weiteren Ausbau der Welthauptstadt betrifft, umfasst — soweit es bis jetzt entziffert werden konnte — folgende Anlagen:

1. Eine internationale Weltheiz- und Kühlanlage, um die Gefühle und Stimmungen der damals noch von den verschiedensten Leidenschaften geplagten Völker nach Bedarf regulieren und zusammenstimmen zu können.

2. Die internationale Weltrede-Fabrik, wo zur Vermeidung jeder Aeusserung von Unzufriedenheit und Widerspruch, im Interesse des ewigen Weltfriedens die sämtlichen Parlaments-, Stadtverordneten- und sonstigen Reden, sowie die Privat- und Familiengespräche einheitlich verfasst und geliefert wurden. Mit dieser Anlage wurde zuerst die volle Uebereinstimmung aller Aeusserungen und die möglichst oftmalige Wiederholung der grossen, von den internationalen Weltfriedenspriesterinnen geprägten internationalen Weltschlagworte erreicht.

3. Im Zusammenhang mit dem Friedenstempel selbst stand die augenscheinlich von dessen höchsten Priestern geleitete internationale Weltgüterausgleichstelle, die anscheinend die wesentlichsten Verdienste um die Festigung des jungen Weltfriedens gehabt hat. Denn, begeistert von der grossen Idee der Verbrüderung aller Menschen drängten damals die am meisten Begüterten den weniger Begünstigten mit unheimlicher Hast ihren Besitz auf. Die Seminarabteilung der Weltgüterausgleichstelle

*) Vergl. »Bouwwereld«, 16. Sept. 1905, »Review of Reviews«, Aug. 1905, und »Der Städtebau«, März 1906.

Digitized by Google

Mitte zu mit einer Steigung von 1 : 240; es geschieht dieses vielfach bei weitgespannten Brücken, und zwar, um dem Eindruck des Durchhängens, den lange Horizontallinien leicht hervorrufen, vorzubeugen. Die anschliessenden Strassen haben eine Steigung von 1 : 29 bis 1 : 22.

Bei der Berechnung der Abmessungen der Brücke wurde als Belastung ein Fuhrwerk angenommen von 15 t Achsdruck, 3,5 m Radstand und 1,25 m Spurweite, im übrigen wurde Menschengedränge angenommen. Eine zweite Berechnung wurde durchgeführt für eine Belastung mit drei

Abb. 6. Blick auf den Gewölbebrücken des fertiggestellten Hauptbogens.

Dampfwalzen von insgesamt 23 t, im übrigen Menschengedränge mit 575 kg pro Quadratmeter. Der Einfluss der beweglichen Last war, wie vorauszusehen, ein geringer im Verhältnis zur Beanspruchung des Materials durch das Eigengewicht.

Nach eingehenden Erwägungen hat man den Bogen ohne Gelenke angeordnet, und zwar, indem man zu dem Schluss gelangte, dass die Wirkung der Gelenke infolge des hohen Drucks sehr fraglich sein dürfte. Ausser dem Kostenpunkt kam auch noch der Umstand in Betracht, dass man den angestrebten Zweck bei der Verwendung von Bruchstein Zementmörtel-Mauerwerk in einem genügenden

Abb. 7. Aufsicht auf die zweite Geschosslage des Lehrgerüstes in Richtung der Brückenachse.

Masse durch billigere Massnahmen erreichen konnte. Man ist hierbei nämlich in der Lage, dem Lehrgerüst diejenige Form zu geben, die es unter der Last des fertigen Bogens annehmen muss, indem man das gesamte Steinmaterial des Bogens nebst einem Zuschlag als Ausgleich für das Mörtelgewicht vor Beginn der Maurerarbeiten lose auf die Schalung des Lehrgerüstes aufbringen kann. Während des Mauerns ist also eine weitere Formänderung des

---

verhinderte die aus diesem Uebereifer und der entsprechenden bescheidenen Ablehnung von der andern Seite drohenden Gefahren durch die Belehrung, dass erst die Hingabe des sogenannten «rechtmässigen» Besitzes an diejenigen, die aus Mangel an Arbeitslust und Arbeitseifer nichts davon erworben hätten, die naturgesetzmässige Folge der Arbeit sei. Wurde dann noch keine Einigung erzielt, so wurden die betreffenden Güter eingezogen und für die Zwecke der internationalen Propaganda oder für die Vervollkommnung der Welttracht verwendet.

Diese war aus den uns heut so merkwürdig anmutenden Formen der Uebergangszeit, der sogenannten Reformtracht, inzwischen auf eine einheitliche Grundlage gekommen, seit die Vereinigung von Mann und Weib erreicht war, eben wieder als Ergebnis der aus der Weltverbrüderung hervorgegangenen Weltakademien.

Wahrscheinlich steht mit dieser ungeheuren Errungenschaft auch das Riesendenkmal in der Mitte des grossen Parks im Zusammenhang, dessen Trümmer man bisher nicht zu deuten wusste. Eine Abbildung auf den Plänen der alten Welthauptstadt, zu der leider noch keine Beschreibung gefunden ist, zeigt den oberen Teil einer gewaltigen Säule, auslaufend in altmenschliche Körperformen mit einem Doppelgesicht, einem anscheinend weiblichen und einem bärtigen.

Der Vereinigung von Mann und Weib diente die grossartigste und bedeutsamste Anlage der alten Welthauptstadt, das Weltkindererziehungsinstitut.

In ihm wurden die für jedes Land erforderlichen Kinder genau nach den besten hygienischen, sittlichen und ästhetischen Rezepten erzogen und genau gleichmässig justiert nur je nach den alten Landesüberlieferungen gelbgrün oder schwarzblau gestreift, aber durchaus waschecht gefärbt zur sofortigen Lieferung auf Lager gehalten. Durch diese gleichmässige, von den im Laufe des späteren Lebens angeeigneten schlechten Eigenschaften der Eltern völlig unabhängige fabrikmässige Erziehung wurden von vornherein alle bösen Instinkte und Gelüste ausgeschlossen und damit der Weltfrieden am besten gesichert. Auch der gefährlichen Ueberhebung der einzelnen wurde dadurch vorgebeugt, dass die Gehirndosis jedes neuen Menschen gleich gross bemessen wurde. Die Beschaffung der erforderlichen bedeutenden Gehirnmengen machte im Sammelpunkte des Weltgehirns ja nicht die geringste Schwierigkeit mehr, denn durch die Arbeitseinteilung in den Weltakademien war alles überflüssige Denken von vornherein ausgeschlossen; jeder Gedanke wurde nur einmal gedacht und dadurch eine so enorme Ersparnis an Gehirnsubstanz erzielt, dass schon damals der Wert geistiger Arbeit erstaunlich rasch herabgesunken sein muss, lange bevor man an die endliche Abschaffung des Denkens zu denken wagte. —

Schon diese kurzen Auszüge der alten Urkunden werden unsern Lesern einen ungefähren Begriff geben von der geradezu explosiven Wirkung der Weltverbrüderungsidee, sobald sie einmal festen Fuss auf Erden gefasst hatte. Fürwahr, es muss eine Freude, eine sinnverwirrende Lust gewesen sein, in jenem 20. Jahrhundert zu leben und die Entwicklung mitzuerleben, die so überwältigende Fortschritte der Menschheit zeugte! Z.

Digitized by Google

Gerüstes und demnach auch ein Kanten fertig ausgeführter Mauerteile ausgeschlossen. Um ferner der Bildung von Rissen noch weiter vorzubeugen, ist der Bogen nicht ununterbrochen von den Kämpfern nach dem Scheitel hin gleich in voller Stärke gemauert worden, sondern in Abschnitten. Zwischen diesen einzelnen Bogenteilen wurden Lücken freigehalten, die sodann nicht gleichzeitig, sondern nacheinander geschlossen wurden; hierdurch war dem Bogen bis zuletzt eine vollkommen genügende Bewegungsfreiheit gelassen. Es möge hier bemerkt werden, dass auch die neueren massiven Eisenbahnbrücken der Schwarzwaldbahn Neustadt—Donaueschingen mit Spannweiten von 57 und 64 m ohne Gelenke gebaut sind; auf der bei 70 m weiten Eisenbahnbrücke über die Adda waren nur für die Ausrüstung Gelenke eingebaut. Das Gerüst erforderte an schmiedeisernen Bolzen und Schrauben zwei Wagenladungen; vergl. Abb. 5.

Für das Herbeischaffen der Bruchsteine und des Mörtels waren zwei Hilfsgerüste erforderlich, eins in halber Höhe des Viaduktes und eins auf dessen Scheitel; vergl. Abb. 6. Beide Transportstege waren so angeordnet, dass sie vom Steinlagerplatz und von der Mörtelbereitungsstelle genügendes Gefalle nach der Brücke zu besorgten, um die vollen Karren von selbst rollen zu lassen.

Die moderne Fabrikation der Eisenbahnwagenräder.

Von Arthur Boeddecker, Ingenieur. Mit 13 Abbildungen.

(Nachdruck verboten.)

Wenn die Eisenbahnverwaltung einer Fabrik eine Anzahl Lokomotiven oder Eisenbahnwagen bestellt, so ist die Fabrik meistenteils gezwungen, einige wichtige Teile dieser komplizierten Fahrzeuge an weitere Fabriken zu vergeben, teils, weil ihre Einrichtungen die Herstellung dieser Teile nicht gestatten oder aber, weil diese Teile als Massenartikel von Spezialfabriken bedeutend leichter, schneller und lukrativer hergestellt werden können, eine eigene Fabrikation derselben also selbstverständlich für die Fabrik bedeutend kostspieliger wäre. Vor allen Dingen ist dies mit den Radsätzen der Fall. Betrachtet man solch einen Radsatz, so macht sich der Laie kein Bild davon, welch sinnreiche Maschinen, wieviel Schweisstropfen der Arbeiter, welch komplizierte Vorrichtungen nötig waren, dieses schmucke Rad, einen Hauptbestandteil des Fahrzeuges, aus einem Eisenblock entstehen zu lassen. Eine Eigentümlichkeit der Räder aller Eisenbahnfahrzeuge ist die, dass dieselben, abweichend von der Konstruktion bei andern Fahrzeugen, auf der Achse festsitzen und sich mit dieser gemeinsam drehen; es machen also beide Räder derselben Achse die gleiche Anzahl Umdrehungen in derselben Zeit. Es folgert diese Anordnung aus den grossen Anforderungen in bezug auf Festigkeit und Solidität der Konstruktion, welche an die Eisenbahnräder gestellt werden.

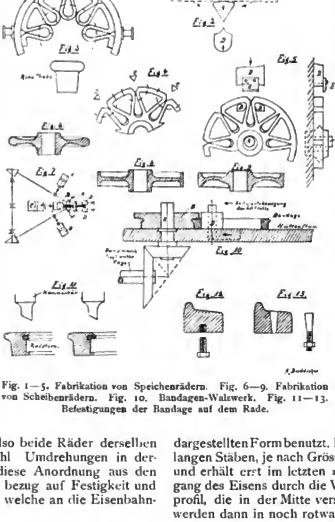


Fig. 1—5. Fabrikation von Speichenrädern. Fig. 6—9. Fabrikation von Scheibenrädern. Fig. 10. Bandagen-Walzwerk. Fig. 11—13. Befestigungen der Bandage auf dem Rade.

Die Zusammenstellung von zwei Rädern und der Achse nennt man »Radsatz«. Das Rad besteht wiederum aus dem Radgestell und dem Radreifen oder der »Bandage«. Die Räder werden als Speichen- und Scheibenräder hergestellt. Das Material der Radsterne der ersteren ist Flussstahl, das der letzteren gewöhnlich Stahlguss, in neuerer Zeit werden die Scheibenräder auch geschmiedet und gewalzt. Die Stahlgussscheibenräder werden gewöhnlich mit Bandage und Spurkranz aus einem Stück gegossen; sind nun die Laufstellen dieser Räder durch öfteres Abdrehen zu schwach geworden, so wird der Spurkranz ganz fortgedreht, und eine Stahlbandage aufgezogen. Die Scheibenräder haben den Nachteil, dass sie gewöhnlich schwerer sind als die Speichenräder, ausserdem wird die Revision und Schmierung der hinter ihnen befindlichen Teile erschwert.

Der Werdegang eines Radsatzes soll nun hier in kurzen Zügen geschildert werden. Beginnen wir zunächst mit der Herstellung eines Speichenrades.

Zur Herstellung der Speichen wird gewalztes Flacheisen von der in Fig. 1 punktiert dargestellten Form benutzt. Dasselbe wird in 20—30 m langen Stäben, je nach Grösse des Blockes, ausgewalzt und erhält erst im letzten »Stich« (der letzte Durchgang des Eisens durch die Walzenstrasse) sein Fertigprofil, die in der Mitte verstärkte Form. Die Stäbe werden dann in noch rotwarmem Zustande unter der

Digitized by Google

Dampfsage in die zu verwendenden Längen von ca. 1 m, je nach Grösse der herzustellenden Räder, geschnitten; Werke, die nun kein eigenes Walzwerk besitzen, beziehen diese sogenannten »Speicheneisen« von auswärts. In der eigentlichen »Räderfabrik«, speziell im »Räderpresswerk« oder der »Radsternschmiede«, werden die Speicheneisen im Speichenofen zu heller Roiglut gewärmt und dann unter der Speichenbiegepresse in die herzförmige Form (Fig. 1) gebogen. Die Speichenbiegepresse wirkt hydraulisch und ist in Fig. 2 schematisch dargestellt. *A* und *D* sind zwei Formstücke von gleicher Breite wie die zu biegenden Speichen, *A* ist unbeweglich und hat die innere herzförmige Form der fertigen Speiche, *D* biegt die Speichenenden (*A* in Fig. 1). Das Formstück *E* ist an dem Plungerkolben *B* befestigt und besitzt beiderseits zwei stählerne Hebel *C C*, die um *a* drehbar angeordnet sind. Der Arbeitsgang ist folgender: Die rotwarme Speiche wird auf das Herzstück *A* aufgelegt. Mittels Presswassers wird die Plungerstange *B* nach unten gedrückt und klemmt die Speiche zwischen *E* und *A* fest. Die beiden Hebel *C C* bewegen sich gleichzeitig konzentrisch um *a a*, schmiegen sich seitlich an das Formstück *A* an und geben der Speiche vollends die herzförmige Form. Währenddem bewegt sich *D* mittels eines unterliegenden hydraulischen Zylinders nach oben und biegt die Endstücke der Speiche nach aussen, ist die Speiche gebogen, so kehren die Formstücke und Hebel in ihre Anfangsstellung zurück, dabei wird die Speiche selbsttätig vorgeschoben, so dass der Arbeiter dieselbe mit der Zange fassen kann. Nach dem Erkalten werden die Enden *A* (Fig. 1) der Speiche unter der Speichenschere auf die erforderliche Länge schräg abgeschnitten. Die Messer dieser Speichenschere sind verstellbar, sodass so wohl Speichen für Normalräder, als auch die erheblich kleineren Speichen für Strassenbahnräder darauf zugeschnitten werden können. Nun werden die Speichen, wie Fig. 3 erklärt, in einen Ring zusammengelegt und das punktiert eingefasste Mittelteil des losen Speichensatzes auf einem offenen Schweissfeuer bis auf Schweisshitze erwärmt. Indessen wird im Nabenofen die rohe Nabe ebenfalls bis zur Weissglut erwärmt, und im geeigneten Moment wird der lose Speichensatz und die Nabe unter der Nabenpresse mittels genau passender Matrize und Patrize (Ober- und Unterform) unter sehr hohem hydraulischen Druck zusammengeschweisst.

Nachdem dies geschehen ist, wird der äussere Radkörper vervollständigt; zu diesem Zweck wird der punktierte Teil am Umfang des Rades (Fig. 4) im offenen Schweissfeuer und gleichzeitig das Ende eines ca. 2 m langen Naben-Dreikanteisen im »Keilschweissofen« auf Schweisshitze erwärmt und diese Teile unter der »Keileisenpresse« zusammengeschweisst. Diese Presse wirkt gleichfalls hydraulisch. Das Radgerippe wird auf den Dorn *A* (Fig. 5) geschoben. Die Spannkloben *B B* pressen die Speichen während des Schweissvorganges zusammen. Das eine weissglühende Ende des Dreikantstabes *C* wird zwischen die Speichen gelegt, und nun bewegt sich das Druckstück *D* nach unten und schweisst das Ganze fest zusammen. Das Druckstuck *D* trägt an der Vorderseite ein Messer *E*, welches das überstehende Ende des Keils abschneidet. Dieses Verfahren erfordert lange Erfahrung und die grösste Aufmerksamkeit der Arbeiter, denn, wenn eine Stelle des Rades infolge der grossen Hitze abgebrannt ist, wird das ganze Rad mit Recht von dem Abnahmebeamten verworfen.

Ist das sogenannte Radgerippe völlig erkaltet, so wird es in die »Dreherei« transportiert. Hier wird der Umfang des Rades sowie die Achsbohrung auf genaues Mass gedreht und die einzelnen Speichen an den Seiten genau und sauber glatt gehobelt. Dann wird das Rad mittels eines durch die Achsbohrung gesteckten Rundeisens auf zwei glatten, in der Wasserwage liegenden Wangen zentriert und ausbalanciert. Je nach den Lieferungsbedingungen und Normen sind bis zu 50 g Uebergewicht am Umfang des Rades zulässig. Nun kommt das Rad unter den Lufthammer, wo die Bandage mittels Sprengringes fest mit dem Rad verbunden wird. Vorschrift ist, dass der Sprengring aus einem Stück besteht, und ist es keinesfalls erlaubt, falls der Sprengring zu kurz ist, ein Stück zwischenzuficken. Unter der hydraulischen Presse wird dann das Rad kalt auf die Achse gepresst und die Innehaltung der vorgeschriebenen Spurweite mittels Stichmasses genau kontrolliert.

Der fertig montierte Radsatz kommt sodann auf die »Satzbank«, wo die Laufflächen der Bandagen auf das vorgeschriebene Profil sauber abgedreht werden. Die fertigen Radsätze werden dann mit schwarzer Farbe angestrichen und zusammengestellt, bis sie von dem Kontrollbeamten, den der Besteller schickt (bei der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung gewöhnlich ein Regierungsbaumeister), geprüft und durch Stempelung mit dem Abnahmestempel für gut befunden werden. Die sauber polierten Laufflächen der Achsschenkel werden noch mit Holzstücken und Dachpappe umpackt, damit sie gegen etwaige Stösse auf dem Transport geschützt sind, und der Radsatz ist nun versandfertig.

Der Arbeitsvorgang bei der Herstellung der Scheibenräder ist wesentlich einfacher. Entweder werden dieselben, wie bereits oben gesagt, aus Stahlguss hergestellt oder sie werden geschmiedet und gewalzt. Letzteres Verfahren wickelt sich wie folgt ab: Der sechseckige, konische Block aus Siemens-Martin-Stahl erhält unter der hydraulischen Schmiedepresse die Form wie Fig. 6 zeigt, dabei erhalten die Abmessungen von Nabe und Achsbohrung bereits bis auf 5 mm Zugabe die Fertigmaasse. Dann wird die Scheibe, nachdem die Achsbohrung mit Lehm verschlossen wurde, wieder hochrot erwärmt und kommt nun auf das in Fig. 7 schematisch skizzierte Scheibenradwalzwerk, wo sie die in Fig. 8 dargestellte Form erhält. Die Scheibe wird vertikal auf die lose Welle *A* aufgesteckt und die Aussenseite der Felge mittels des Druckrades *B* glatt gewalzt. Letzteres wird durch den hydraulischen Zylinder *C* gegen die Felge gepresst. Die Rollen *D D* walzen die Felgenseiten glatt. Die beiden kegelförmigen Walzen *W W*, die von der Hauptwelle durch Kegelräder angetrieben werden, drücken mittels der Presswalzenzylinder *E E* gegen die Seitenflächen der Scheiben und walzen dieselben allmählich flach. Die Bedienung des Walzwerks ist sehr einfach, da die Walzen vorher auf das bestimmte Mass eingestellt werden, und daher jede Nachmessung unnötig ist. Alsdann kommt die Scheibe noch warm unter die Presse, wo ihr durch entsprechend geformten Ober- und Untersattel die geschweifte Form (Fig. 9) gegeben wird. Nach dem Erkalten gelangt die Scheibe gleichfalls in die Dreherei, wo ihr Umfang auf genauen Durchmesser abgedreht und die Seitenflächen sauber abgeschlichtet werden. Die Befestigung der Bandage geschieht genau wie beim Speichenrad.

Digitized by Google

Die Herstellung der Bandagen geschieht in einer besonderen Abteilung, dem »Bandagenwerk«. Ursprünglich wurden die Bandagen aus Puddelstahl in langen Stäben gewalzt, in die erforderlichen Längen geschnitten und dann an den Enden zusammengeschweisst. Es ist leicht verständlich, dass derartig hergestellte Bandagen den Anforderungen unserer heutigen Zeit in keiner Weise mehr genügen und Bandagenbrüche etwas alltägliches sein würden; jedoch der damaligen Zeit mit ihren geringen Zuggeschwindigkeiten genügte dieser Radreifen vollkommen. Unsere heutige Herstellungsweise ist ein Verdienst Krupps, welcher zuerst die Bandagen aus einem Stahlblock ohne Schweissstelle auswalzte, und auf diesem Verfahren begründete sich auch nicht zum wenigsten der Weltruf der Kruppschen Fabrik.

Da die Bandage der Teil des Rades ist, welcher am meisten der Abnutzung unterliegt, so darf nur bestes Rohmaterial dazu verwendet werden. Man nimmt daher besten homogenen Siemens-Martin-Stahl von 50—60 kg Festigkeit. Die Ausrüstung eines modernen Bandagenwerkes besteht aus einigen grossen Rollöfen zum Wärmen der Blöcke und der vorgeschmiedeten Bandagen, zwei Dampfhämmern und dem Bandagenwalzwerk. Der zweite Dampfhammer wird oft durch eine hydraulische Schmiedepresse ersetzt. Letztere wird gewöhnlich von einer eigenen Pumpmaschine angetrieben und entwickelt 400—600 Atmosphären Ueberdruck. Sämtliche Kräne zum Handhaben der Blöcke werden ebenfalls von einem hydraulischen Akkumulator betätigt.

Die Herstellung der Radbandagen ist folgende: Die vom Martinwerk gelieferten sechs- oder achtkantigen konischen Blöcke werden mittels eines Krans in den »Blockrollofen« eingesetzt. Durch »Chargieren« gelangen die Blöcke in dem abschüssigen Ofen immer näher an den Rost, also in immer höhere Hitzegrade, und werden dann in hochrotem Zustande unter die Presse transportiert. Hier wird der Block zu einer Scheibe von 150—200 mm Dicke, je nach den Abmessungen der herzustellenden Bandagen, gepresst und mittels eines Dornes gelocht. Nun wird der gelochte Block unter dem Dampfhammer auf dem »Dornambos« zu einem Ringe auseinandergetrieben. Nach diesem Vorgange muss der Ring erkalten, damit er »geputzt« werden kann, d. h. einige Arbeiter entfernen mit Schrotmeissel und Vorhammer den Grat, weil dieser in dem späteren Walzprozesse sich in die Bandage einwalzen und dadurch manche Ausschussbandage verursachen würde. Ist der Grat entfernt, dann wird der Ring in den »Bandagenrollofen« befördert, wo er langsam dem Roste zurollt. Unmittelbar vor dem letzteren befindet sich eine Tür. Durch diese wird die rotglühende Bandage auf das Walzwerk (Fig. 10) gebracht, wo sie das geforderte Profil erhält, jedoch mit allseitiger Zugabe von 5 mm. Während früher die Bandagenwalzwerke vertikal angelegt wurden, wie die Schienen- und Trägerwalzwerke, werden sie jetzt horizontal angeordnet, wodurch eine verhältnismässig genau runde Bandage erzielt wird, der ganze Walzprozess sich überhaupt leichter abwickelt. Infolge dieser Anordnung ist auch der früher unentbehrliche Zentrierapparat zum Richten der Bandagen überflüssig geworden. Nach dem Walzen wird die Bandage in die Gluhgruben, ca. $2^1/_2$ m tiefe, kreisrunde, mit feuerfesten Steinen ausgemauerte und mittels eines eisernen Deckels verschliessbare Gruben versenkt, um ein langsames Abkühlen zu ermöglichen, damit das Material nicht spröde wird. Nach dem Erkalten werden die fertigen Bandagen vom Kontrollbeamten untersucht, wenn fehlerlos, mit dem Abnahmestempel versehen und in die Dreherei gerollt, wo sie innen sauber und glatt auf das vorgeschriebene Schrumpfmass ausgedreht werden. Die ausgedrehten Bandagen werden dann auf dem Gasfeuer erwärmt. Dieses Gasfeuer besteht aus einem zweizölligen kreisrund gebogenen, an die Gasleitung angeschlossenen Rohr, welches auf einem gemauerten Fundament gelagert ist. An der Innenseite des Rohrringes sind zahlreiche kleine Löcher, durch welche das Gas ausströmt und die Bandage, welche in dem Rohrring liegt, derartig erwärmt, dass sie sich ausdehnt. Schnell wird nun die erwärmte Bandage unter den Lufthammer gebracht, der Radstern resp. die Scheibe eingepasst, der Sprengring eingefügt und das Ganze durch schnelle Schläge des Lufthammers unlöslich vernietet, wie die Fig. 11 veranschaulicht. Dann vollzieht sich der Prozess wie bereits oben geschildert, das fertige Rad wird auf die Achse gepresst und schliesslich die Lauffläche der Bandage abgedreht. Die Kontrolle der letzteren geschieht mittels Schablonen. Zuletzt kommt der fertige Radsatz auf die Polierbank, wo derselbe in schnelle Rotation versetzt wird und die Lagerflächen der Achsschenkel peinlich sauber mit Schmirgel und Oel poliert werden.

Die Herstellung der Achsen erfolgt im »Hammerwerk« ungefähr folgendermassen: Der rot erwärmte Stahlblock wird zunächst unter der Presse zu einem Stab, »Knüppel« genannt, ausgeschmiedet, sodann erhält dieser unter dem Hammer durch entsprechend ausgearbeiteten Ober- und Untersattel die zylindrische Form mit 5—10 mm Zugabe. Nachdem die rohen vorgeschmiedeten Achsen gerade gerichtet sind, kommen sie in das Achsenlager, wo sie, mit Sand bedeckt, langsam abkühlen, um Spannungen im Material zu vermeiden. Vom Achsenlager kommen die Achsen sodann in die Dreherei. Hier werden sie auf den verschiedenen Drehbänken abgestochen, vorgeschruppt, abgedreht, geschlichtet und poliert; schliesslich werden unter der Presse die Räder aufgepresst.

Die Befestigung der Bandage auf dem Rad stern resp. der Scheibe geschieht auch wohl durch Schrauben, wie Fig. 12 und 13 veranschaulichen, jedoch ist dies ein veraltetes Verfahren. Die Befestigungsweise (Fig. 12) sieht man wohl noch bei alten Waggons, sie wird heute nur noch ausschliesslich bei Strassenbahnradsätzen angewendet; die in Fig. 13 dargestellte trifft man nur höchst selten an. Die Königlich Preussische Eisenbahnverwaltung schreibt die Befestigung mittels Sprengringes vor (Fig. 11).

Die Prüfung des verwendeten Materials geschieht durch Zerreiss- und Biegeproben. Ausserdem wird von einer bestimmten Anzahl Bandagen und Achsen je nach Vereinbarung eine Achse resp. Bandage unter dem Fallwerk bei bestimmten Voraussetzungen (Fallbärgewicht, Fallhöhe, Anzahl der Schläge usw.) zerschlagen. Die erhaltenen Durchbiegungen müssen bestimmten Normen entsprechen.

Bei der Ablieferung muss jede Bandage und jede Achse den Namen resp. das Fabrikzeichen des Lieferanten, Herstellungsjahr und Monat sowie Fabrikationsnummer in 5 mm tiefen Zahlen und Buchstaben deutlich erkennen lassen.

Digitized by Google

Die »Räderfabrik« besteht meistens als besondere Abteilung eines grösseren Werkes, und zwar sind unsere ersten deutschen Firmen damit ausgerüstet, wie Krupp in Essen, »Gutehoffnungshütte« in Oberhausen, »Phönix« in Laar, Bochumer Verein in Bochum, Rheinische Stahlwerke in Meiderich usw. Das Absatzgebiet derselben liegt durchaus nicht in Deutschland allein; Holland, Belgien, Frankreich, Spanien, Schweiz, Italien, Schweden, Dänemark, überhaupt der ganze Kontinent, ferner Südamerika, Südafrika und Asien erhalten von deutschen Werken einen grossen Teil ihres Bedarfs an Radsätzen.

Die Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec.

Die im Bau befindliche Brücke über den St. Lorenzstrom in Kanada wird die grösste Spannweite aller Eisenbahn- und Strassenbrücken der Welt haben, nämlich 548,6 m. Sie ist bestimmt, zwei Eisenbahngleise, zwei Fahrstrassen mit zwei Strassenbahngleisen und zwei Fusswege zu tragen.

Im einzelnen geben wir folgende Hauptmasse wieder:

Lichte Durchfahrtshöhe bei Hochwasser	45,7 m
Grösste Trägerhöhe zwischen den Gurtmitten	95,03 »
Höhe der Blechlängsträger der Fahrbahn	3,05 »
Gesamtbreite der Fahrbahn	27,00 »
Abstand von Mitte bis Mitte Hauptträger	20,40 »
Durchmesser des grössten Gelenkbolzens	610 mm

Elektrische Verlademaschine für verletzbares Gut.

Mit 2 Abbildungen.

Das mittels Elektromotor angetriebene endlose Band gewinnt für Transport- und Verladeeinrichtungen dort immer grössere Bedeutung, wo es auf eine Steigerung der Geschwindigkeit ankommt und sowohl örtliche oder Betriebsverhältnisse, wie die Beschaffenheit des Fördergutes andere mechanische Hilfsmittel nicht geeignet erscheinen lassen. Bekannt ist seine Verwendung bei Kohlenförderungen, in Fabriken zum Transport gewisser Rohmaterialien und Erzeugnisse, in der Landwirtschaft, im Postdienst usw.

Neuerdings nun begegnen wir ihm auch als Konkurrent des Kranes beim Befrachten und Löschen von Handelsschiffen, eine Verwertung, die allgemeineres Interesse verdient. Wir bringen daher zwei Abbildungen einer solchen Anlage, die nebst nachfolgenden Daten einem Artikel des Ingenieurs Eichel, Schenectady (Zeitschrift »Elektrische Bahnen und Betriebe« 1906, S. 7) durch die Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke entnommen sind.

Die Bilder stellen eine Schiffsverlademaschine mit endlosem Bande dar, wie sie von der Link Belt Engineering Co. zum Entladen von Bananendolden in New Orleans und andern nordamerikanischen Hafenstädten eingeführt sind. Sie besteht aus einem auf Schienen längs des Docks verfahrbaren Gerüst, dessen Ausleger in den Schiffsraum hinabgelassen werden kann. Das 1,45 m breite, endlose, aus Segelleinwand gefertigte Band ist über Führungswalzen gespannt und durch Querhölzer in Taschen von 0,9 m Länge unterteilt, in die das Gut gelagert wird. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor, welcher mittels Reibungskuppelung auch zum Verfahren der Maschine und zum Einstellen des Auslegers dient.

Elektrische Verlademaschine für verletzbares Gut (Bananendolden) in New Orleans.

Während früher durch von Negern geleistete Handarbeit ca. 20 Dolden in der Minute vom Schiff in den Eisenbahnwagen überführt werden konnten, fördert diese Vorrichtung deren 40. Abgesehen von der grossen Ersparnis an Zeit und Menschenmaterial erzielt man auf diese Weise den

Digitized by Google

bedeutenden Vorteil, dass die leicht verletzbare Frucht unbeschädigt aus dem Schiff ins Dock gelangt, während sie beim Transport von Hand vielfach zerstossen und gebrochen wurde und sich dann nur noch als Ausschuss verkaufen liess. Die einfache Konstruktion der Maschine verursacht nur geringfügige Reparaturkosten.

Was bedeutet das Eichwesen, und welchen Aenderungen soll es demnächst unterworfen werden?

Spricht man heute vom Eichwesen, so werden sicherlich viele der geehrten Leser bei sich denken: Eichwesen, ja, man schreibt doch Aichwesen, wenn die Beschäftigung mit den Massen und Gewichten gemeint ist. Darum soll es sich nun zwar in der Tat handel aber in Uebereinstimmung mit der deutschen Rechtschreibung ziehe ich doch vor, vom »eichen« zu sprechen, denn dieses Wort wurde zusammengezogen aus ehigen (Ehe, Gesetz), was soviel bedeutet wie gesetzmässig, rechtmässig, richtig machen.

Das Eichwesen beschäftigt sich also mit den Massen und Gewichten. Es ist uralt, denn bereits die babylonischen Bauwerke setzten den Gebrauch genauer Messinstrumente voraus. Die hohe Bedeutung, welche die Kulturvölker des Altertums dem Mass- und Gewichtswesen zuerkannten, spricht sich schon darin aus, dass sie seine Erfindung mit religiösen Mythen umgaben. In Athen wurden die Normalgewichte auf der Akropolis, in Rom auf dem Kapitol aufbewahrt. War bei den weniger kultivierten Völkern des Altertums während des ganzen Mittelalters und hinein bis in die neuere Zeit ein streng durchgebildetes Mass- und Gewichtssystem nicht wieder erreicht worden, so begannen im Laufe des späteren Mittelalters doch einzelne Kulturländer, feste Mass- und Gewichtseinheiten für ihr Staatsgebiet durchzuführen. Konnte nun früher bei unentwickelter Volkswirtschaft und bei beschränktem Verkehr eine solche obrigkeitliche Regelung in engbegrenzten, räumlichen Bezirken, z. B. einzelnen grossen Handelsstädten, bleiben, so musste mit dem Fortschreiten der Verkehrsentwicklung und dem Erstarken der zentralen Staatsgewalten eine umfassende Regelung ein immer grösseres Bedürfnis werden. Wie könnten wohl bei dem ausgebildeten wirtschaftlichen Güteraustausch heute Verhältnisse genügen, wie sie z. B. in der Schweiz vor einem halben Jahrhundert noch bestanden haben. Dort hatte damals nicht nur jeder Kanton eigene Masse, es gab innerhalb desselben Kantons sogar noch eine Menge verschiedener Masse derselben Gattung. So im Aargau nicht weniger als 21 Fuss- und Ellenmasse, 17 Hohlmasse für trockene, 25 für flüssige Körper und 14 verschiedene Pfunde. Solche Zustände waren unhaltbar. Das wurde bald besonders von den Technikern des Ingenieur-, Eisenbahn- und Maschinenwesens schwer empfunden, denen durch Umrechnung und Anpassen der vielen verschiedenen Massgrössen unendlich viel überflüssige Mühe erwuchs. Die Vertreter der Technik haben vorzugsweise dazu beigetragen, die Vorteile gemeinsamer Mass- und Gewichtseinrichtungen immer weiteren Kreisen zum Bewusstsein zu bringen. Die grossen Weltausstellungen sind die Mittelpunkte gewesen, von denen bewusst und unbewusst ein Werben für die Einheit der Masse aller Völker ausging.

Elektrische Verlademaschine für verletzbares Gut (Bananendolden) in New Orleans.

Nach langwierigen Verhandlungen, die bis in das französische Revolutionsjahr 1789 zurückreichen, gelang es der sogenannten internationalen Meterkonvention, im Jahre 1875 unter dem Namen internationales Mass- und Gewichtsbureau dauernd ein wissenschaftliches Institut mit dem Sitz in Paris zu gründen und zu unterhalten. Die Kosten tragen alle vertragschliessenden Regierungen, d. h. fast alle Kulturstaaten der Erde mit zusammen etwa 400 Millionen Einwohnern.

Ausgehend von dem französischen Urmass und Urgewicht des metrischen Systems, die beide jetzt nur noch historische Bedeutung haben, bildete man unter Anleitung und Kontrolle eines internationalen Komitees die sogenannten internationalen Prototype des Meters und des Kilogramms.

Von diesen wurden dann die sogenannten nationalen Prototype abgeleitet und diese durch das Los an die vertragschliessenden Staaten verteilt. Dass bei diesen Arbeiten der grösste Grad von Genauigkeit, den die Messkunst überhaupt erreichen lässt, angestrebt wurde, ist selbstverständlich, und dass es auch in weitgehendster Weise gelungen ist, einer Entartung der Masse und Gewichte vorzubeugen, geht daraus hervor, dass die wirkliche Abweichung jedes nationalen Prototypes von dem einzigen internationalen bis auf $^1/_{1000}$ mm bzw. $^1/_{100}$ mgr genau bestimmt wurde. Auch dass die nationalen Prototype einen Metallwert von etwa 3 200 000 Mk. darstellen, kann ein Massstab für die Wertschätzung des Unternehmens sein. Vom Meter werden die Einheiten des Flächen- und des Raummasses gebildet und aus den Teilen wie dem Vielfachen dieser Masseinheiten die sonstigen Längen-, Flächen- und Körpermasse abgeleitet. Ebenso sind alle Gewichte Teile oder ein Vielfaches vom Kilogramm.

Mit immer weiter werdenden Fehlergrenzen sind nun von unserm deutschen Prototyp, das die Kaiserliche Normal-Eichungskommission in Charlottenburg verwahrt, abgeleitet die Hauptnormale, Kontrollnormale und Gebrauchsnormale;

Digitized by Google

erst mit der letztgenannten werden die im Verkehr befindlichen Masse und Gewichte verglichen und in ihren genau festgelegten Fehlergrenzen gehalten. Selbstverständlich muss auch von Zeit zu Zeit ein Prüfen und Vergleichen dieser Normalen nach oben hin erfolgen.

Ehe wir nun zur Beantwortung der weiteren Frage: »Welchen Aenderungen soll das Eichwesen demnächst unterworfen werden?« übergehen, bedarf es noch einer kurzen Erörterung, wie das Geschäft der Eichung und Prüfung gehandhabt wird.

Will man einen nach der Mass- und Gewichtsordnung für das Deutsche Reich eichpflichtigen Gegenstand eichen lassen, so geht man damit zum nächsten Eichamt und lässt ihn einer Richtigkeitsprüfung unterwerfen. Die Gegenstände verlassen das Amt wieder entweder übereinstimmend mit den Bestimmungen über Gestalt, Beschaffenheit, bei Wagen auch Empfindlichkeit wie Unveränderlichkeit, besonders aber und in allen Fällen als richtig innerhalb der zulässigen Fehlergrenze oder sie werden als unzulässig dem öffentlichen Verkehr entzogen. Im ersten Fall werden sie mit dem Eichzeichen gestempelt, im zweiten Fall zurückgegeben. Gegenstände, die bereits im Verkehr waren, behalten entweder ihr Eichzeichen oder dieses wird durchkreuzt und damit ungültig für den Verkehr.

Die Errichtung von Eichämtern steht den einzelnen Landesregierungen zu, sie erfolgt nach den Landesgesetzen. Zu diesem Zweck ist das Reichsgebiet mit Ausschluss Bayerns in eine Anzahl Aufsichtsbezirke, die in Preussen Eichungsinspektionen heissen, geteilt. Die Organisation der Eichungsbehörden ist verschieden in den einzelnen Bundesstaaten, in Preussen sind sie zumeist Gemeindeanstalten. Nur die Aemter sind Staatseichämter, wo die staatlichen Aufsichtsbeamten, die Eichungsinspektoren, ihren Sitz haben, das ist in der Regel in der Provinzialhauptstadt. Hier sind die Eichungsinspektoren zugleich Eichamtsvorsteher, bei Gemeindeeichämtern steht der Gemeinde die Wahl eines Vorstehers zu. Ausser dem Vorsteher bestehen sämtliche Eichämter noch aus einem oder mehreren Eichmeistern, deren technische Befähigung von den Eichungsinspektoren anerkannt werden muss. Diese Beamten besorgen das eigentliche Eichgeschäft. Die Kosten der Errichtung und Unterhaltung trägt bei den Staatseichämtern der Staat, dem auch die durch Kassenbeamte geprüften Gebühren zufliessen; an Stelle des Staates tritt bei den Gemeindeeichämtern in beiden Fällen die Gemeinde.

Um darüber zu wachen, dass das Eichwesen im Reichsgebiet nach übereinstimmenden Regeln und im Interesse des Verkehrs gehandhabt wird, wurde nach den Bestimmungen der Mass- und Gewichtsordnung die Kaiserliche Normal-Eichungskommission mit dem Sitz in Berlin errichtet. Ihr liegt weiterhin die Anfertigung der Normalmasse ob, der Erlass näherer Vorschriften über Material, Gestalt, Bezeichnung und sonstige Beschaffenheit eichpflichtiger Gegenstände und der innezuhaltenden Fehlergrenzen. Sie hat überhaupt alle technischen Fragen des Eichwesens zu regeln.

Infolge der erwähnten Ausnahmestellung Bayerns gegenüber der Mass- und Gewichtsordnung erstreckt sich die Tätigkeit der Kaiserlichen Normal-Eichungskommission auf diesen Bundesstaat nicht, die gleichen Obliegenheiten werden vielmehr dort von der Königlich Bayerischen Normal-Eichungskommission wahrgenommen. Die in Bayern angewendete Normale muss jedoch von der Reichskommission bezogen, auch müssen die technischen Vorschriften über die Beschaffenheit der Masse und Gewichte gleichförmig mit dieser erlassen werden.

Die obersten Eichbehörden der übrigen Bundesstaaten werden verschieden benannt, haben aber alle den Charakter der preussischen Eichungsinspektionen.

Während unsere allgemeinen rechtlichen Bestimmungen durch die Einführung des Bürgerlichen Gesetzbuchs einer durchgreifenden Aenderung unterworfen waren und die soziale Gesetzgebung zusammen mit den modernen Bedürfnissen von Handel und Industrie im vergangenen Jahrzehnt zahlreiche Ergänzungen der Reichsgewerbeordnung nötig machten, hat sich die Mass- und Gewichtsordnung allen Stürmen der Neuzeit gegenüber im wesentlichen unverändert erhalten. Wer könnte indessen annehmen, dass es bei dem vielgestaltigen Leben und der vorwärtsstürmenden Technik ein mit ihr und dem Verkehr wie dem Handel eng verbundenes Gesetz gäbe, dessen Umschwung bis in den Anfang des vergangenen Jahrhunderts reicht und das seitdem im allgemeinen nur immer wieder etwas aufgeputzt worden ist.

Der neue Entwurf einer Mass- und Gewichtsordnung, dessen Beratung zur Zeit wieder dem Reichstag vorliegt, will nun in der Hauptsache drei Punkte ändern, die sich durch ihre Wichtigkeit von den zahlreichen übrigen hervorheben: das einige Reich, die periodische Nacheichung und die Verstaatlichung des Eichwesens.

Das einige Reich. Nach dem Gesetz betreffend die Mass- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund in Bayern finden einige Artikel dieser auf Bayern keine Anwendung, und es ist besonders Anlass lebhafter Klagen gewesen, dass das Eichzeichen des Bundesgebiets in Bayern nicht gültig ist und umgekehrt. Am fühlbarsten sind die Misstände auf dem Gebiet des Weinhandels hervorgetreten, weil die aus dem Geltungsbereich des deutschen Eichstempels nach Bayern und von Bayern nach dem übrigen Reichsgebiet eingehenden Fässer mit Wein, wie die aus fremden Staaten kommenden nur als Originalgebinde eingelagert und gefüllt weiter verkauft werden, nicht aber entleert und neu gefüllt wieder zur Ueberlieferung von Wein benutzt werden dürfen. In der neuen Mass- und Gewichtsordnung soll nun die künftige Stellung Bayerns im Eichwesen anders als bisher geregelt und dahin festgelegt werden, dass die die Freizügigkeit der Masse und Gewichte gewährleistende Bestimmung künftig auch für Bayern gilt und dass Bayern, unbeschadet der materiellen Rechtseinheit, die technische Leitung des Eichdienstes für sein Staatsgebiet behält.

Die periodische Nacheichung. Zur Durchführung der Bestimmung, dass zum Zumessen und Zuwägen im öffentlichen Verkehr nur geeichte, richtige Masse, Gewichte und Wagen angewendet werden dürfen, werden in Preussen sowie in andern Bundesstaaten von Zeit zu Zeit polizeiliche und polizeilich-technische Revisionen vorgenommen. Erstere erfolgen stets unvermutet und beschränken sich auf eine äussere Prüfung der Gegenstände, letztere finden unter Zuziehung eines Eichmeisters statt und werden vorher öffentlich bekannt gemacht. Die technischen Revisionen erstrecken sich auch auf die Richtigkeit der Mess- und Wiegegeräte. Gegenstände, welche bei den Revisionen als unzulässig befunden werden, unterliegen der Einziehung, ihre Eigentümer der Bestrafung. Dieses System will die Gewerbetreibenden veranlassen, selbst für die Vorschriftsmässigkeit und Richtigkeit der Messgeräte in der Weise zu sorgen, dass die Gegenstände zu gehöriger Zeit den Eichämtern vorgelegt werden, um hier je nach den Umständen, wie bereits erwähnt, mit einer Bescheinigung der Richtigkeit versehen, oder durch Kassieren des Eichstempels dem Verkehr entzogen zu werden. In der Praxis wird jedoch der Zweck, das Publikum zur Inanspruchnahme der Eichämter anzuhalten, nur vereinzelt erreicht.

Vielmehr ist eine Folge dieses Systems, dass jährlich durchschnittlich jeder vierte Gewerbetreibende unter Einziehung der beanstandeten Gegenstände bestraft werden muss. Die damit empfundene Belästigung und Schädigung des Gewerbes würde noch viel empfindlicher sein, wenn die Revisoren nicht meist die Uebung befolgten, nur die äusserlich beschädigten Stücke der Richtigkeitsprüfung zu unterziehen. Uebrigens sind die Gewerbetreibenden, wenn an ihrem Wohnsitz sich kein Eichamt befindet, selten in der Lage ihre Messgeräte lange entbehren zu können, sie halten zudem, wenn auch mit Unrecht, die Gegenstände so lange für ordnungsmässig, als der Stempel noch sichtbar ist. Diese Uebelstände sollen durch Einführung einer zwangsweisen periodischen Nacheichung, die sich in einer Anzahl deutscher und ausserdeutscher Staaten bereits bewährt hat, zweifellos gehoben werden. Man wird künftig in den einzelnen Gemeinden von den Eichmeistern periodisch Termine abhalten lassen, zu denen die Messgeräte zur Prüfung, und soweit möglich Berichtigung gegen eine entsprechende Gebühr gebracht werden. Die Richtigkeit wird durch eine Erneuerung der Stempelung beglaubigt, die zugleich das Jahr der Stempelungen angibt. Die Beteiligung an diesen Nacheichungen ist Pflicht.

Digitized by Google

Die polizeiliche Revision braucht dann im wesentlichen nur in einer Besichtigung der Stempelung zu bestehen, da aus ihr leicht erkannt werden kann, ob die Nacheichung fristgerecht stattgefunden hat.

Ebenso wie es einer einheitlichen Regelung hinsichtlich der der Nacheichung zu unterwerfenden Gegenstände bedarf, so werden auch für verschiedene Gegenstände verschiedene Fristen für die periodische Nacheichung festgesetzt werden müssen, denn es leuchtet ein, dass z. B. die fast stets gebrauchten Gewichte sich rascher abnutzen als etwa Längenmasse oder die seltener benutzten Hohlmasse.

Die Verstaatlichung des Eichwesens ist der dritte und meistumstrittene Hauptpunkt, der bei Aenderung der deutschen Mass- und Gewichtsordnung in Betracht kommt.

Waren nach dem noch bestehenden Gesetz über die Eichungsbehörden im preussischen Staate die Eichämter fast sämtlich Gemeindeanstalten, konnte sogar auch bei mangelndem Bedürfnis die Genehmigung zur Errichtung eines Eichamtes einer Gemeinde nicht versagt werden, wenn die nötigen Lokalitäten und Einrichtungen beschafft sowie eine zum Eichmeister geeignete Persönlichkeit nachgewiesen war, so sollen künftig die Eichämter sämtlich staatliche Behörden werden, wie es bereits jetzt die Eichungsaufsichtsbehörden sind. Errichtung, Ausrüstung und Unterhaltung der Aemter, Anstellung und Besoldung der Beamten soll durch die Landesregierungen erfolgen. Eine Ausnahme von dieser Regel soll im allgemeinen nur zur Erleichterung der Eichung von Fässern, einem Massengegenstand, gemacht werden; Eichämter, die nur die Befugnis zur Fasseichung haben, sollen Gemeindeanstalten bleiben. Beim gegenwärtigen Stand der Dinge liegt es im Interesse der Gemeinden, grössere Fahriken eichpflichtiger Gegenstände durch Gewährung von Vorteilen zur Niederlassung innerhalb ihrer Ortsbezirke zu veranlassen, ansässige durch nachsichtige Handhabung der Vorschriften festzuhalten. Es ist auch zweifellos, dass manches Gemeindeeichamt oder dessen Eichmeister denjenigen auswärtigen Kunden Vergünstigungen in irgend einer Form gewährt, die massenhaft eichpflichtige Gegenstände, z. B. Gewichte, anliefern. Die hieraus sich ergebenden Uebelstände würden bei Fortfallen der technischen Revisionen nur noch grösser werden. Zudem würden die Gemeinden nicht gezwungen werden können, die Nacheichung für die unrentabeln Landbezirke mit zu übernehmen. Ein weiterer Missstand ist es, dass die überwiegende Mehrzahl der Gemeindeeichmeister Gewerbetreibende sind, welche z. B. die Wagen vor der Eichung selbst ausbessern, die dann auch in ihrem Laden eichpflichtige Gegenstände verkaufen, die sie bezogen und selbst geeicht haben. Gewerbetreibender und Beamter in einer Person und in derselben Sache! Der ortseingesessene Handwerker wird im Interesse seines Geschäfts, wie jetzt bei den Revisionen, später bei der Nacheichung nicht mit voller Unparteilichkeit vorgehen können, ganz abgesehen davon, dass es nahe liegt, im Interesse des Ladengeschäfts mehr zu kassieren wie nötig ist. Bekanntlich kauft man ja beim Eichmeister am bequemsten und sichersten. Schliesslich kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass die Abhängigkeit aller Gemeindeeichmeister von den Einnahmen des Eichamts manche billige Rücksicht auf die Gewerbetreibenden in den Hintergrund treten lässt. Diese Eichmeister haben jetzt nur Interesse an den Einnahmen des Eichamtes, aber meist herzlich wenig an der Ausbildung eines guten Mass- und Gewichtswesens. Es ist nicht möglich, den Gemeindeeichmeistern jede weitere Beschäftigung zu untersagen, denn die von dem Eichgeschäft ihnen zufliessenden Einnahmen reichen zum Lebensunterhalt in den allermeisten Fällen nicht aus und das zeitliche wie örtliche starke Schwanken des Eichgeschäftes, die stete Arbeitsbereitschaft und die weitere technische Fortbildung lassen es unmöglich erscheinen, den Eichmeister als städtischen Beamten zeitweise etwa auf dem Rathaus mit andern Sachen zu beschäftigen. In ihrer finanziellen Wirkung kann ja allerdings die Verstaatlichung des Eichwesens manche Gemeinde zunächst in eine recht üble Lage bringen, aber es bleibt zu hoffen, dass die Reichstagskommission, welcher der Gegenstand jetzt zur Beratung vorliegt, einen befriedigenden Ausweg findet, um den zweifellos wichtigen sachlichen Vorteilen der Verstaatlichung gerecht zu werden, vor allem aber die Annahme des ganzen Gesetzes nicht zu verschleppen oder zu gefährden.

Akkumulatoren-Handlampen.

Mit 2 Abbildungen.

Das elektrische Licht erfreut sich einer allgemeinen Beliebtheit und wird wegen seiner grossen Vorzüge trotz des ziemlich hohen Preises vielfach den andern Beleuchtungsarten vorgezogen. Es war deshalb ganz natürlich, dass seit der Erfindung der Akkumulatorenbatterie das Streben der Techniker dahin ging, das elektrische Licht auch für transportable Lampen zu verwenden und so einen Ersatz für die im Gebrauch befindlichen Laternen und Oellampen zu schaffen. Mit Erfolg wurde versucht, leichte tragbare Akkumulatoren zu bauen, die genügend Strom gaben, um eine elektrische Lampe zum Leuchten bringen zu können. Die Franzosen waren auf diesem Gebiete sehr rührig und sie brachten z. B. eine Akkumulatorenlampe, die für die Verwendung in Pulverfabriken bestimmt war, bereits in der Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts in den Handel.

Fig. 1.

Schon frühzeitig hatte man erkannt, dass die elektrischen Lampen sehr explosionssicher sind. In einer Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1891 wurde darauf hingewiesen, dass elektrische Glühlampen eine grosse Sicherheit in bezug auf schlagende Wetter bieten. Angestellte Versuche hatten ergeben, dass elektrische Glühlampen, welche in einem mit Leuchtgas gefüllten Raum zerbrochen wurden, keine Explosion herbeiführten, trotzdem dieses Gas weit explosiver als Grubengas ist.

Die erhaltenen guten Resultate führten deshalb auch dahin, dass die elektrische Handlampe überall dort mehr eingeführt wurde, wo das Betreten der Räume mit einer offenen Flamme grosse Gefahren herbeiführen kann, z. B. in Gruben, Pulverfabriken, Spinnereien, Lagerräumen usw. Ganz besonders eignen sich die Akkumulatoren-Handlampen für solche Fälle, wo das Anzünden gewöhnlicher Laternen mit Streichhölzern, z. B. im Freien, nur sehr schwer ausgeführt werden kann, so z. B. für militärische Zwecke bei nächtlichen Felddienstübungen zum Ablesen von Karten, Plänen usw.

Digitized by Google

Die von der Firma Siemens & Halske neuerdings konstruierte Akkumulatoren-Handlampe unterscheidet sich von den ähnlichen Lampen dieser Art dadurch, dass der Akkumulator sehr leicht ohne vorheriges Lösen irgendwelcher Verbindung herausnehmbar ist. Um die Lampe fortwährend in Benutzung haben zu können, ist es nur notwendig, nach einer bestimmten Brennzeit den Akkumulator herauszunehmen und dafür einen geladenen hineinzusetzen. Infolge dieser Anordnung sind für die Reserve nicht vollständige Lampen, sondern nur Akkumulatoren notwendig, wodurch sich die Anschaffungskosten bedeutend verringern. Auch werden die Metallteile des Gehäuses den bei der Ladung sich entwickelnden Dämpfen nicht ausgesetzt, wodurch eine längere Haltbarkeit der ganzen Lampe garantiert wird.

Fig. 2.

Die Lampe, die in Figur 1 und 2 abgebildet ist, besteht aus einem für die Aufnahme des Akkumulators bestimmten Holzkasten in der Grösse 95×125×175 mm, der oben durch einen Schiebedeckel geschlossen wird. An der Stirnwand des Kastens ist auf einer Hartgummi-Grundplatte ein kapselförmiger Drehschalter und auf diesem eine kleine Glühlampe nebst einem Schutzgehäuse, das einen Reflektor enthält, drehbar befestigt.

Beim Drehen dieses Schutzgehäuses schleifen zwei gebogene Federn, welche durch die Wand des Kastens mit den Batterieklemmen verbunden sind, auf der Bodenfläche des Gehäuses und kommen je nach der Drehungsrichtung mit den Kontaktstücken der Glühlampe in Berührung. Das Ein- und Ausschalten der Lampe erfolgt somit durch ein einfaches Links- bzw. Rechtsdrehen der Reflektorkapsel. Da der Schalter durch Metallschienen, in denen sich der untere Rand der Reflektorkapsel beim Drehen bewegt, geschützt ist und somit keinen äusseren Kontakt bietet, so kann weder die Oeffnung noch die Schliessung des Stromkreises einen Funken hervorbringen, durch den eine Explosion verursacht werden könnte. Die Lampe kann deshalb in einer entzündbaren Atmosphäre ein- und ausgeschaltet werden.

Die Lampe kann je nach dem Verwendungszweck mit zwei verschiedenen auswechselbaren Reflektorkapseln ausgerüstet werden. Die eine enthält einen Parabolspiegel aus Neusilber und dient zur Fernbeleuchtung, z. B. zum Ausleuchten von Räumen, die andere ist mit einem runden Emaille-Reflektor versehen und eignet sich vorzugsweise zur Nahbeleuchtung, d. h. beim Arbeiten in der Grube, beim Ablesen von Karten und Plänen usw. Die Reflektorkapsel ist durch eine starke Glasscheibe bzw. Glasglocke abgeschlossen, die durch zwei sich rechtwinklig kreuzende Drahtbügel geschützt ist.

Die Konstruktion der Lampe ist derart getroffen, dass jeder Einzelteil mit wenigen Handgriffen ausgewechselt werden kann und ein weitgehender Schutz der Teile gegen Beschädigung erzielt ist.

Zum Transport der Lampen dienen Tragriemen oder bei Grubenlampen ein mit einem Aufhängehaken versehener Drahtbügel. Bei den Grubenlampen kann der verschiebbare Haken, welcher in einen kräftigen Dorn, der zum Aufhängen der Lampe in die Schachtzimmerung eingeschlagen werden kann, ausläuft, an drei Stellen des hierfür gewellten Bügels eingehängt werden, wodurch man der Lampe eine wagerechte bzw. zur Sohle oder zum First geneigte Lage geben kann.

Die Lampe brennt im Durchschnitt zwölf Stunden mit ziemlich gleichmässigem Licht. Das Gewicht ist ca. 3,4 kg. Die Ladung des Akkumulators kann von jeder beliebigen Gleichstrom-Lichtanlage erfolgen und zwar in der üblichen Weise unter Vorschaltung eines entsprechenden Widerstandes. Bei regelmässigem Gebrauch der Lampe empfiehlt sich die Verwendung von Ladeschränken, die so eingerichtet sind, dass die Ladung in der denkbar einfachsten Weise bewerkstelligt werden kann.

Das Deinhardt-Schlomannsche technische Wörterbuch in sechs Sprachen.

Mit 2 Abbildungen

Ueber dieses eigenartige und überaus wertvolle literarische Unternehmen des bekannten Verlages R. Oldenbourg in München machte kürzlich Herr Ingenieur Deinhardt im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin folgende interessante Mitteilungen.

Die Deinhardt-Schlomannschen illustrierten technischen Fachwörterbücher haben im Auslande fast öfter zur Diskussion gestanden als im Inlande. Dies dürfte seinen Grund darin haben, dass die ausländischen Fachleute den Mangel an geeigneten Uebersetzungsmitteln noch mehr verspüren als wir, und dass sich der Deutsche von jeher bemüht hat, dem Ausländer diesen Mangel abzuhelfen. Die führende deutsche Technik hat vielfach dem Ausländer nicht nur ihre überlegenen Industrieerzeugnisse verkauft, sondern ihm auch die technischen Verständigungsmittel in Gestalt alphabetisch zusammengestellter, im gegenseitigen Verkehr festgehaltener Vokabelsammlungen mitgeliefert. So erklärt es sich, dass der Ausländer für jede derartige Anregung Interesse zeigt. Immerhin wäre jedoch dem deutschen Techniker viel Mühe und Arbeit erspart geblieben, wenn das Ausland sich auf dem Gebiete der technischen Sprachforschung nicht nur als Empfänger, sondern auch als Geber bewährt

Digitized by Google

hätte. Wie äusserst selten aber hat sich z. B. unser gewaltigster Konkurrent auf dem Weltmarkte, England, daran gemacht, die deutsche technische Terminologie zu analysieren! Als wir noch Trabanten der englischen Maschinenindustrie waren, konnten wir vielfach nur englische Maschinen beziehen, wenn wir die englische Sprache genügend beherrschten. Hier hat allerdings die jüngste Vergangenheit einen Wandel geschaffen; immerhin ist es doch sehr zu bedauern, dass die Engländer nicht auch ihrerseits Wert auf technische Sprachforschung gelegt haben; die beiden grössten europäischen Industrieländer würden sich um vieles näher stehen. Dass der Franzose bei seinem bekannten Chauvinismus sich an die »schreckliche deutsche Sprache« nicht heranmacht, können wir ja psychologisch verstehen. Ob der Deutsche aber den Schaden davon trägt, wenn man bedenkt, dass Frankreich wie kein anderes Land darauf angewiesen ist, seinen Export zu forcieren, um seiner schwer ringenden Maschinenindustrie auch aus dem kaufkräftigen Deutschland Aufträge zuzuführen? So bleibt dem vorwärtsstrebenden Deutschen nichts weiter übrig, als hier Pionierdienste zu leisten, und in der Tat wurde der Wert der technischen Sprachforschung in Deutschland früh erkannt, und wie sehr die Kenntnis der technischen Sprache anderer Länder geschätzt wird, sehen wir daraus, dass auf unsern Hochschulen technisches Englisch und Französisch Prüfungsgegenstände geworden sind.

Die bisher vorhandenen technologischen Wörterbücher behandeln in weiten Zügen das gesamte Gebiet der Technik und weisen daher naturgemäss einen grossen Mangel an solchen Ausdrücken auf, die dem Fachingenieur für sein engeres Feld von Wichtigkeit sind. Aus der Erkenntnis dieser Tatsache heraus wurde am 28. Februar 1899 vom Frankfurter Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure die Anregung zur Inangriffnahme eines monumentalen dreisprachigen technischen Wörterbuches, des bekannten Technolexikons gegeben, welches alle technischen und gewerblichen Gebiete umfasst. Es dürfte eine grosse Genugtuung für uns sein, dass die Herstellung eines derartigen Kolossalwerkes von deutscher Seite her geschieht, und nicht geringes Lob müssen wir dem Verein deutscher Ingenieure dafür spenden. Mit einem Schlage wird der Wörterbuchnot damit abgeholfen; das Technolexikon erschöpft die gesamte technische Terminologie. Es belauscht den Bergmann im Schosse der Erde, den Holzfäller und Köhler im Walde, den Kommandoworte erteilenden Kapitän, den Shrapnels füllenden Chemiker, den Komplex aller technischen Erscheinungen, Probleme, Tatsachen, und hält die technischen Bezeichnungen der Objekte sowie die charakteristische technische Phraseologie fest; wie man sieht, eine immense Aufgabe, die sich hier Menschengeist stellt.

Mit der Fertigstellung des Technolexikons dürften die Klagen über den Mangel an erschöpfenden technologischen Wörterbüchern für lange Zeit verstummen.

Trotzdem aber haben sehr gewichtige Gründe zur Ausarbeitung des Deinhardt-Schlomannschen Wörterbuches geführt.

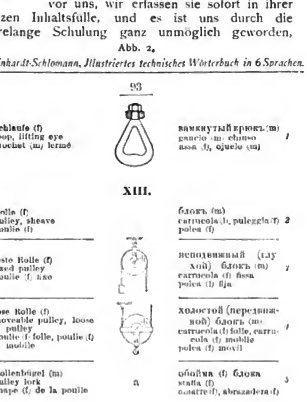
Zunächst gingen die Bearbeiter von der Tatsache aus, dass es der Ingenieur vornehmlich mit konkreten Dingen zu tun hat, und die rein abstrakte begriffliche Auffassung erst in zweiter Linie Platz greift. Von dem ersten Tage des technischen Studiums an wird dem Ingenieur die Welt der technischen Erscheinungen in der Zeichnung, der Skizze, der Formel, dem Symbol näher gerückt, und die doppelte Betrachtungsweise der technischen Aussenwelt, bei der sich terminus und Skizze gleichzeitig zu einem Dinge in Beziehung setzen, ist ja für den Ingenieur so ausserordentlich charakteristisch.

Abb. 1.

Wenn wir beispielsweise von einem Funkeninduktor, einer Dampfmaschine, einem Converter sprechen, so sehen wir diese Objekte gleichsam plastisch vor uns, wir erfassen sie sofort in ihrer ganzen Inhaltsfülle, und es ist uns durch die jahrelange Schulung ganz unmöglich geworden,

Abb. 2.

Deinhardt-Schlomann, Illustriertes technisches Wörterbuch in 6 Sprachen.



Druck und Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin.

terminus technicus und Skizze von einander zu trennen. In der Tat hiesse es uns Gewalt antun, wollten wir bei der Zusammenstellung des technischen Sprachschatzes diese Eigenart des Ingenieurs ganz ausser acht lassen, und der Hauptgrund, warum die bisherigen technischen Wörterbücher vielfach versagen, ist der, dass dieser Umstand so herzlich wenig beachtet wurde.

Weil die Sprachwissenschaft der Philologie eng verwandt ist, so hat die Bearbeitung auch der

Digitized by Google

technischen Wörterbücher bisher in den Händen der Philologen vielfach gelegen, die ihrem Bildungsgang nach gar nicht die Bedeutung der einzelnen termini richtig erfassen können, um dann die verwandten fremdsprachigen dafür einzusetzen. Ein Beispiel möge dies erläutern:

Der Philologe erachtet es als einen wenigstens beim Uebersetzen genügenden Ersatz, wenn bei jedem Worte oder vor jeder neuen Bedeutung und Anwendung eines Wortes das Fach angegeben wird, worin das Wort die und die Bedeutung hat. Von Wichtigkeit soll es dabei sein, dass das Gerät oder die Maschine noch genannt wird, wozu der fragliche Gegenstand gehört, wovon er einen Teil bildet.

Wäre z. B. das Wort »Dorn« zu übersetzen, so müsste dem Uebersetzer das Wort »Scharnierband«, zu dem dieser Dorn gehört, angegeben werden und ausserdem das Fach: »Schlosserei«. Diese dem Ingenieur vollkommen fremde Art der Rubrizierung zu vermeiden, aus welcher zahlreiche Fehlerquellen fliessen, erscheint aber ausserordentlich wertvoll. Aus diesem Grunde skizzieren die Herren Deinhardt und Schlomann das Scharnierband mit Dorn dem Uebersetzer vor (Abb. 1), und jeder Ingenieur, ob Deutscher, Engländer, Italiener, Amerikaner, weiss, dass es sich um die Uebersetzung des Wortes »Dorn« am »Scharnierband« beim Fache »Schlosserei« handelt und nur darum handeln kann. Sie lenken damit die Sprachforschung in starre Bahnen, aus denen ein Abbiegen nach der einen oder andern Seite schlechterdings unmöglich ist. Sie weichen also durch die Zuhilfenahme der allen Ingenieuren wohlbekannten Zeichensprache, der Skizze usw. von allen bisherigen Wörterbüchern, einschliesslich des Technolexikons, prinzipiell ab, aber auch noch in der Art und Weise, wie sie den lexikalischen Stoff bewältigen.

Zum Unterschiede vom Technolexikon, welches den gesamten technischen Sprachschatz durch gleichzeitige Bearbeitung der gesamten Technik aufstellt, suchen die Herren Deinhardt und Schlomann diese Forschungsprovinz durch Fachgruppenbearbeitung zu erschöpfen. Dem Fachingenieur wollen sie in erster Linie auf seinem engeren Arbeitsgebiet zur Seite stehen.

Man könnte also die Bearbeitungsweise, die in diesen Wörterbüchern Platz greift, kurz wie folgt charakterisieren:

»Fachgruppenbearbeitung mit gleichzeitiger Einführung der Skizze in das technische Wörterbuch.«

Diese Fachgruppenbearbeitung wird von Fachingenieuren derart vorgenommen, dass das betreffende Fach mit seinen allgemeinen, theoretisch und praktisch wichtigen Ausdrücken in systematisch logischem Aufbau zusammengestellt wird, wobei sich der Stoff innerhalb des Faches wiederum in einzelne Kapitel gliedert. Diese Gliederung in einzelne Kapitel zeigt die Abbildung 2. Das Wort »Schlaufe« beendet Kapitel XII, welches von Ketten handelt, während im Kapitel XIII Rolle, Flaschenzug, Trommel dargestellt sind.

Wenn so die Elektrotechnik, der Dampfmaschinenbau, Schiffs- und Schiffsmaschinenbau getrennt, fachgruppenweise bearbeitet wird, so sind die Herren Bearbeiter sich dabei stets bewusst, dass die Technik ineinander fliesst, und man einen Grenzrain zwischen den einzelnen Fächern nicht finden kann. Ausdrücke, die dem Dampfmaschinenbau eigen sind, kehren im Bande für Elektrotechnik wieder; immerhin hat die Praxis der Bearbeitung gezeigt, dass diese Dubletten nicht in so grosser Anzahl auftreten, dass damit die Methode der Fachgruppenbearbeitung als gänzlich unfruchtbar angesprochen werden müsste.

Wie schon angedeutet, wird die Materie in systematischem Zusammenhang gebracht. Ein Beispiel möge dies erläutern. Der Band III dieser Wörterbücher: Dampfkessel, -Maschinen und -Turbinen baut sich dergestalt auf, dass wir das Wasserteilchen bei seinem gesamten Kreislauf durch die Dampfmaschinenanlage verfolgen, die Apparate und Maschinenteile, in denen es die verschiedenartigsten Veränderungen erfährt, der Reihe nach skizzieren und gleichzeitig die betreffenden Bezeichnungen aufstellen.

Wie verhält es sich nun mit den abstrakten Ausdrücken, sowie der Phraseologie? Abstrakta, sowie die Phraseologie werden in systematischen Zusammenhang mit den konkreten Ausdrücken gebracht. Es findet sich z. B. das Wort »Feilenhauen« bei »einfacher Hieb, Kreuzhieb, Oberhieb, Unterhieb«. Die Phrase: »Schrauben mit dem Gewindeeisen schneiden«, bei dem Worte »Gewindeeisen« im Kapitel: Schrauben. Technische Verfahren und Vorgänge werden ebenfalls durch schematische Skizzen zu erläutern versucht, doch wird dies aus obigem Grunde nicht immer erforderlich sein.

Die innere Anordnung hat folgende Dreiteilung erfahren:

1. Inhaltsübersicht,
2. Systematischer Aufbau des Wortschatzes,
3. Durchlaufendes alphabetisches Verzeichnis.

Um nun die Wörterbücher aber auch für das Uebersetzen aus der fremden in die Muttersprache, sowie aus einer fremden in eine andere fremde (z. B. aus dem Englischen ins Russische), geeignet zu machen, wird am Schlusse eine alphabetische Zusammenstellung des Wortschatzes, und zwar der fünf Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch in einem einzigen durchlaufenden Alphabete gegeben, zu welchem dann das Russische, aus leicht ersichtlichen Gründen in gesonderter alphabetischer Reihe tritt. Damit ersetzt jedes nach dieser Methode gearbeitete Wörterbuch dreissig zweisprachige Wörterbücher. Es kann daher mit Hilfe desselben Buches auch der Russe ins Französische, der Spanier ins Englische, der Engländer ins Italienische usw. übersetzen.

Diese Wörterbücher, welche in dem Rahmen von Taschenwörterbüchern gehalten sind, sollen den Ingenieur, den technisch gebildeten Kaufmann, den Studenten auf Reisen, in Werkstätten, in die Universität, ins Kolleg begleiten.

Die Entwicklung der Technik der Illustration.*)

Die Illustration ist so alt wie die menschliche Kultur. Als die Schriftsprache nur noch sehr wenigen bekannt war, hat das Bild die Stelle des Buchstabens eingenommen, um auf den Schriftunkundigen zu wirken. Bald aber vereinigten sich beide, Schrift und Darstellung, und man bemühte sich, den Text durch das Bild zu erläutern.

*) Mit Benutzung der »Geschichte der deutschen Illustration« von Th. Kutschmann. E. Jägers Verlag, Goslar und Berlin.

Digitized by Google

Wann die ersten Versuche dazu gemacht wurden, kann historisch nicht festgestellt werden, jedenfalls reichen die Anfänge der Illustration in die ältesten Zeiten zurück; die ältesten uns zur Verfügung stehenden illustrierten Schriften sind altägyptische Papyrusrollen, welche einfache Zeichnungen enthalten, die dem Texte beigefügt sind. Auch den Griechen war diese Kunst nicht fremd, und Aristoteles und Heron von Alexandria nahmen erklärende Bilder in ihre Werke auf. Später wurden die Homer-Ausgaben und bei den Römern Ovid und Virgil reich illustriert, und ein kleines Fragment einer illustrierten Homer-Ausgabe aus dem vierten Jahrhundert befindet sich in der Ambrosianischen Bibliothek in Mailand. In den christlichen Klöstern des Mittelalters findet die Illustrationskunst eine reiche und sorgsame Pflege; neben den Ausgaben der alten, klassischen »Heiden« werden auch die Evangelien- und Legendenbücher mit erläuterndem Bildschmuck versehen, und es entstanden jene Meisterwerke der Miniaturmalerei, die heute noch Bewunderung erregen; wobei noch zu bemerken ist, dass man im Mittelalter mit der Bezeichnung »Miniatur« einen andern Begriff verband als heutzutage, denn das Wort stammt von Minium, Minnig oder Mennige, mit welchem die Initialen gewöhnlich hergestellt wurden, und der Zeichner hiess »Miniator«.

Wenn auch in den Klöstern, namentlich in Fulda und St. Gallen, die klassische Philologie und in Verbindung mit ihr, zum Zwecke der Herstellung von Buchausgaben, die Illustration gepflegt wurde, in Deutschland selbst herrschte im ersten Jahrtausend nach Christus auf allen Gebieten der Kunst und Wissenschaft völliger Stillstand, und erst nach den Kreuzzügen begann das geistige Leben in Deutschland sich zu regen und neue Blüten zu treiben. Es wurden bereits viele Bücher hergestellt, viele, mit Rücksicht auf den früheren Tiefstand in der Bücherzeugung, und die Buchillustratoren konnten mit dem gesteigerten Bedürfnisse nicht mehr gleichen Schritt halten. Man begann Zeichnungen in Metall zu schneiden, den Schnitt mit Farbe zu überziehen und Abdrücke auf Papier oder Pergament herzustellen. Bald trat die Holzschneidekunst hinzu, man zeichnete auf die gut abgehobelte und abgeschliffene Fläche einen Birn- oder Apfelbaumklotzes das Bild und schnitt es mit dem Messer derartig aus, dass die Linien erhaben stehen blieben, indem man das Holz zwischen ihnen wegnahm.

Da trat in dem für die darstellende Kunst so bedeutungsvollen fünfzehnten Jahrhundert eine neue Art der Vervielfältigungstechnik von Bildern in die Erscheinung, die Kupferstecherei. Hier ist die Linie der Zeichnung nicht erhaben wie beim Holzschnitt, sondern vertieft, und wird mit Farbe angefüllt, die sich durch den Druck der Presse auf das Papier überträgt.

Der älteste bekannte deutsche Kupferstich, die Geisselung Christi darstellend, stammt aus dem Jahre 1446 und befindet sich im Berliner Kupferstichkabinett. Die Kupferstecherei nimmt bald einen grossen Aufschwung, besonders in Verbindung mit einer andern Kunst, die, auch im fünfzehnten Jahrhundert erfunden, im Fluge ihre Siegeslaufbahn durch die ganze bekannte Welt nahm und als eine der bedeutendsten Grosstaten des menschlichen Geistes bezeichnet werden kann, die Buchdruckerkunst. Mit dem ersten Buche, das mit beweglichen Lettern in Mainz im Jahre 1450 gedruckt wurde, der Biblia latina vulgata, begann nicht allein für Deutschland, sondern für die ganze Welt eine neue Epoche des Geisteslebens, da jetzt erst die Möglichkeit geschaffen wurde, Dichtung und Wissenschaft, die früher nur wenigen Bevorzugten durch Handschriften erreichbar waren, auch einer grösseren Menge zugänglich zu machen.

Sofort verbanden sich die Holzschneide- und Kupferstecherkunst mit der Buchdruckerei, und schon die ersten Buchdrucke aus den Offizinen in Mainz, Strassburg, Bamberg, Cöln, Nürnberg, erschienen illustriert, mit Bilderschmuck versehen; immer zahlreicher wurden die Publikationen, von denen manche auf hohen künstlerischen Wert Anspruch erheben konnten, immer vollendeter wurden die Ausführungen, und es begann eine Blütezeit für die Holzschneide- und Kupferstecherkunst, die ihren hervorragendsten Repräsentanten in Albrecht Dürer fand, dessen Vielseitigkeit als Zeichner und Maler, als Holzschneider und Kupferstecher, als Architekt und Plastiker, als Schriftsteller (siehe sein Tagebuch und sonstige Schriften) und selbst als Radierer nur von der Tiefe der Auffassung und von der Meisterhaftigkeit der technischen Ausführung erreicht wird. Wohl kein anderer deutscher Künstler hat auf die Entwicklung der deutschen Kunst einen so bedeutenden, so tiefgehenden Einfluss ausgeübt als er, besonders auf seinen jüngeren Zeitgenossen Hans Holbein den jüngeren, der namentlich auf dem von Dürer vernachlässigten Gebiete des Holzschnittes grosses leistete, und auch auf den an Jahren älteren Lucas Kranach.

Aber nur kurze Zeit währte die Wirkung, die das Schaffen dieser drei hervorragenden Künstler auf das deutsche Kunstleben äusserte; das siebzehnte Jahrhundert, das Deutschland durch den dreissigjährigen Krieg politisch und wirtschaftlich an den Rand des Verderbens brachte, bezeichnet auch den Niedergang jeder darstellenden und also auch der Illustrationskunst in Deutschland. Inter arma silent musae. Was geleistet wurde, zeigte im besten Falle von handwerksmässiger Geschicklichkeit, allenfalls auch von Fleiss, nirgends aber von göttlicher Eingebung, von genialer Begabung. Während noch Carl V. und sein Sohn Kaiser Max, »der letzte Ritter«, die Kunst gepflegt und die Künstler in Nahrung gesetzt hatten, fehlte es im siebzehnten Jahrhundert den deutschen Fürsten, und in erster Linie den deutschen Kaisern an Musse, wohl auch an Freude, sich mit etwas anderm zu beschäftigen als mit der leidigen Politik, und so fehlten zuerst die Aufträge, dann die Künstler, und in weiterer Folge das Interesse des Publikums. Die Nachfrage wurde immer geringer, und speziell der Holzschnitt kam völlig ins Aussterben. Im ganzen siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert ist von ihm keine Rede mehr, erst im neunzehnten Jahrhundert war es ihm ermöglicht, unter geänderten, günstigen Verhältnissen wieder neu zu erstehen und zur abermaligen Blüte zu gelangen. Die wenigen Xylographien aus der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts waren künstlerisch so minderwertig, dass niemand Interesse hatte, sie aufzubewahren, und infolgedessen sind sie äusserst selten und werden heute gesucht, aber nicht wegen ihres künstlerischen Wertes, sondern nur wegen ihrer Seltenheit. Dagegen bildete sich die Technik des Kupferstiches weiter aus, um so mehr, als um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts eine neue Technik, die Schabkunst, erfunden wurde, durch welche sich sowohl zarte Töne als tiefe Schatten ohne Strichlagen herstellen liessen. Dass die Kupferstecherkunst, wenigstens auf dem Gebiete der Technik, sich auf einem ziemlich hohen Niveau erhalten konnte, findet wohl seine Erklärung darin, dass sie in Holland wie in Frankreich und Italien gepflegt wurde, und trotz der grossen Misere in Deutschland, Einflüsse und Einwirkungen aus diesen Ländern sich hier geltend machen konnten. Die hohe Schule für den Kupferstich war Paris, und wollte ein deutscher Stecher seine höchste Ausbildung erlangen, war er genötigt, nach Paris zu wallfahrten, wo der französische Grabstichel alles in Schatten setzte, was in Deutschland im siebzehnten Jahrhundert in dieser Kunst geschaffen wurde.

In Deutschland war es vornehmlich Berlin, das in der Illustrationskunst im siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert an der Spitze marschierte, wenn auch die hier entstandenen Werke nicht Anspruch auf besondere Beachtung fordern konnten.

Johann Unger versuchte mit bescheidenem Können den fast völlig in Vergessenheit geratenen Holzschnitt ins Leben zurückzurufen, seine Bemühungen waren aber vergebens.

Den Abschluss dieser so traurigen, ca. 200jährigen Epoche des Rückschritts in der deutschen darstellenden Kunst und den Beginn einer neuen, künstlerisch fruchtbareren Zeit bildete D. Chodowiecki.

Wie wir bereits ausführten, war mit dem Niedergange der Holzschneidekunst das Emporkommen des Kupferstiches verbunden gewesen. Aber auch dessen Grenzen waren enge gesteckt zufolge der Kostspieligkeit seiner Herstellung, und es war als ein grosser Fortschritt auf dem Gebiete der Illustrationstechnik zu bezeichnen, als es Alois Senefelder im Jahre 1796 gelang, die erste Lithographie herzustellen.

Digitized by Google

Diese neue Technik wurde bald allgemein bekannt und sowohl mit der Farbe wie mit der Kreide als auch mit der Graviernadel die Zeichnung auf den Stein aufgetragen und mittels chemischer Vorgänge auf ihm fixiert. Bald entwickelte sich die Kunst in den mannigfaltigsten Richtungen, es entstand der Tondruck, und im Jahre 1823 stellte Franz Weishaupt in München die ersten farbigen Tafeln für ein Reisewerk her. Bald stand Berlin abermals sowohl im lithographischen Farbendruck wie im Schwarzdruck an der Spitze, und wenn man den Namen Adolf Menzel nennt, so nennt man den Mann, der das Bedeutendste und Vollkommenste leistete, was auf dem Gebiete der Lithographie, namentlich der lithographischen Kreidezeichnung, hervorgebracht wurde. An diesen Namen knüpft auch die Wiedergeburt des modernen Holzschnittes an.

Wie seinerzeit mit dem künstlerischen Sturze des Holzschnittes das Emporwachsen des Kupferstiches verknüpft gewesen war, so spielte sich jetzt derselbe Vorgang nochmals ab, jedoch in umgekehrter Reihenfolge. Der Holzstich stieg aus der Versenkung auf, in der er über zwei Jahrhunderte gelegen hatte, und mit seiner Erhebung und der Weiterausbildung des farbigen Steindruckes verlor der Kupferstich seine Bedeutung, oder richtiger seine Verbreitung. Es hatte auch der Kunsthandel andere Formen angenommen, man stellte grosse Auflagen her, für die die Kupferplatten, die sich bald abnutzten, nicht geeignet waren, und der Kupferstich schwand immer mehr und machte einer neuen, englischen Erfindung, dem Stahlstiche, Platz, insoweit es sich um rein technische Arbeiten und um Massendrucke handelte. Künstlerisch konnte ihn der Stahlstich allerdings nicht ersetzen, der weder die Weichheit noch die Kraft des Kupferstichs gestattet. Der Holzschnitt war also in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts langsam wieder zu Ehren gekommen, besonders hatten dazu die »Fliegenden Blätter« und »Münchener Bilderbogen« beigetragen, die Meisterwerke der Holzschnittkunst von hervorragenden Meistern lieferten. Dazu kamen die grossen Illustrationswerke, die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erschienen, Goethes »Faust« und »Reineke Fuchs«, Schillers Werke, Herders »Cid«, das Nibelungenlied u. v. a. Auch neue, deutsche illustrierte Zeitschriften entstanden, die »Leipziger Illustrierte«, »Ueber Land und Meer«, und beschäftigten eine grosse Anzahl hervorragend tüchtiger xylographischer Kräfte. Der Holzschnitt fand aber auch noch, und zwar zuerst in Frankreich, seine weitere Ausgestaltung zum farbigen Holzschnitt, was man heute modernen Tonschnitt nennt. Besonders war es Gustav Doré, der nicht mehr auf das Holz zeichnete, sondern malte. Diese Manier fand auch bald, besonders durch die Bemühungen der Hallbergerschen Verlagsanstalt in Deutschland Aufnahme, und die Folge davon war das Entstehen einer Reihe von Prachtwerken, welche für die Geschichte der deutschen Illustration von allerhöchster Bedeutung sind. Es war eine neue Blütezeit für den deutschen Holzschnitt entstanden, nebst neuen illustrierten Zeitschriften, die dem Publikum die besten Schöpfungen hervorragender Meister boten, entstanden immer neue Prachtwerke, Illustrationen von Dichtungen oder wissenschaftliche Werke, die durch die Pracht der Ausstattung auch auf die grosse Allgemeinheit wirken wollten.

Zu allen diesen Kunstbestrebungen hatte sich noch eine Erfindung gesellt, die an und für sich dem Künstler wenig Befriedigung gewähren kann, die, auf Naturprozessen beruhend, eigentlich nur mechanische Tätigkeit erfordert, die dennoch aber in ihrer weiteren Entwicklung und Vervollkommnung wieder von grossem Einflusse auf die Entwicklung des Holzschnittes, des Kupferstiches und der Lithographie wurde, und auf diese Art Einfluss auf die Kunstentwicklung nahm — die Photographie. Ja, sie wirkte nicht nur indirekt durch die vorbenannten Künste, sie führte zu neuen Methoden, Illustrationen für den Druck zu vervielfältigen, und da diese Illustrationen billiger und rascher herzustellen sind als die nach den alten Methoden, so hat sie bisher den Kampf mit den letzteren noch immer siegreich bestanden und sich auf dem Markte behauptet.

In erster Linie ist hier zu nennen die Photozinkographie.

Die Kupferstecher waren schon frühzeitig bestrebt, ihre Arbeiten auch für die Buchdruckerpresse br uchbar herzustellen. So kam denn ein Franzose, Carré, auf den Gedanken, erhabene Kupferstiche zu schaffen, und zwar durch ein Aetzverfahren und nachfolgende Stichelarbeit. Dieses Verfahren wurde aber weit verbessert, als man statt Kupfer-, Zinkplatten nahm, und die Zeichnung, wie beim Steindruck, auf die Platte brachte. Später wurde das Verfahren durch Hinzuziehen der Photographie vervollkommnet, und hierdurch erreicht, dass illustrierte Bücher und Witzblätter auch im Farbendruck so enorm billig hergestellt werden können, wie es eben heute der Fall ist. Eine hervorragende Stelle unter allen den mechanischen Verfahren zur Herstellung von Kopien von Bildern gebührt der Heliogravüre oder Photogravüre, welche hauptsächlich dem Kupferstiche Konkurrenz macht. Auf eine Kupferplatte wird ein negatives Pigmentbild gebracht, welches dann geätzt wird. Mit dieser geätzten Platte wird der Druck bewerkstelligt. Die Erzeugnisse der Heliogravüre haben einen grossen Reichtum an Tönen und sind daher für die Reproduktion von Kunstwerken sehr zu empfehlen, nur stellen sich die Platten wie der Druck ziemlich teuer, so dass die Grenzen ihrer Verbreitungsfähigkeit sich nicht weit erstrecken. Wo aber die Finanfrage keine allzuwichtige Rolle spielt, wird immer die Heliogravüre zu Reproduktionszwecken gewählt werden, weil keine andere Technik ein Original so echt, so schön wiederzugeben vermag. Der Lichtdruck, der ebenfalls auf der Empfindlichkeit einer Chromogelatineschicht beruht, erreicht nicht die Schönheit einer Heliogravüre; nichtsdestoweniger kommt er weit häufiger als diese zur Verwendung, weil Herstellung und Druck weit billiger sind. Auch bringt kein anderes Verfahren die Technik einer Zeichnung so getreu zur Anschauung wie der Lichtdruck.

Einen grossen Fortschritt in der Massenherstellung von Druckschriften mit farbigen Textillustrationen bildet der Dreifarbendruck, der hauptsächlich im Buchdruck zur Verwendung kommt.

Jedenfalls ist die mächtige Bewegung, die seit zirka einem halben Jahrhundert im Gange ist, bei möglichst grosser künstlerischer und technischer Vollkommenheit möglichst billig Illustrationen in grossen Massen herzustellen, und so die Erzeugnisse der darstellenden Kunst nicht mehr nur den Vermögenden allein erreichbar zu machen, noch lange nicht zum Abschluss gebracht. Jeder Tag kann neue Erscheinungen bringen, es ist bloss der Weg festgesteckt, den die fortschreitende Entwicklung der Illustration schreitet, das Endziel ist noch lange nicht gegeben. So lange die Technik in all ihrer Entwicklung sich dessen bewusst bleibt, dass sie, insoweit sie Reproduktionen von Kunstwerken oder selbst der Natur vervielfältigt, immer im Gefolge der Kunst verbleiben muss, und dass der Kultus der letzteren, nicht aber etwa die blosse Herstellung eines Massenproduktes der eigentliche Endzweck ist, wird man jeden Fortschritt, den die Technik macht, aufs freudigste begrüssen. Wie unendlich gross ist der Weg, den die Illustrationstechnik durchgemacht hat von der Zeit, wo Albrecht Dürer seine Holzschnitte schuf, und der Zeit, zu der der »New York Herald« jeden Tag für ein unsagbar kleines Geld seinen Lesern Hunderttausende mit farbigen Bildern gezierte Zeitungsblätter bietet. Hoffen wir, dass wir das gute Neue behalten und vergrössern und vermehren, ohne dabei das gute Alte aus dem Auge zu lassen und zu verlieren.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Motortransporträder.

Mit 6 Abbildungen.

Wie auf so vielen Gebieten der Industrie, ist auch hier eine sehr rasche Entwicklung zu verzeichnen, und die Neuerungen und Verbesserungen folgten einander auf dem Fusse. Es war mir kürzlich Gelegenheit geboten, in den »Brennabor Fahrrad-Werken« in Brandenburg an der Havel eine Anzahl neuerer Typen, die unter der Marke »Brennabor« auf den Markt kommen, zu sehen, die einen bedeutenden Fortschritt in der Fabrikation der Transporträder erkennen lassen.

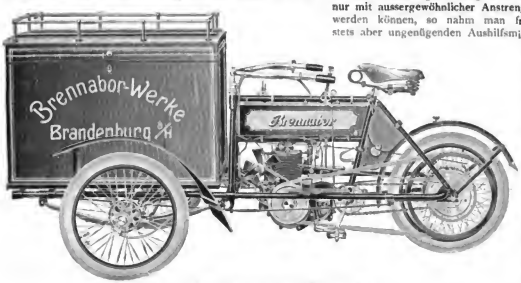
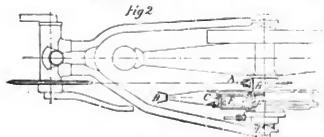


Fig. 1. Motortransportrad mit Hintersteuerung.

Da ist zunächst ein Motortransportrad mit Hintersteuerung (Fig. 1), bei dem der Sitz hinter dem Transportkasten angebracht ist. Nebenbei bemerkt, hat die deutsche Reichspost eine grössere Anzahl dieser Räder erworben. Von den drei Rädern, die dieses Fahrzeug wie alle Transporträder hat, sind die beiden Vorderräder zu Steuerzwecken ausgebildet. Eine charakteristische Neuerung besteht bei diesen Rädern in der Anordnung einer neuen Friktionskuppiung für die einrädrige Hinterachse. Mittels dieses Friktionsgetriebes kann der Motor vor Beginn und auch während der Fahrt vom Fahrer angetreten werden, ohne dass letzterer auf die Nabe des anzutreibenden Laufrades wirkt. Da die Last des Fahrzeuges durch die Pedalbewegung nicht mitzuschleppen ist, bildet dieser Umstand eine grosse Erleichterung, da hauptsächlich das bei Motortransporträdern überall zu beobachtende Andrehen des Motors wegfällt. Da Motor und Fahrzeug durch die Tretkraft des Fahrers gleichzeitig entweder gar nicht oder doch nur mit aussergewöhnlicher Anstrengung in Gang gebracht werden können, so nahm man früher zu verschiedenen, stets aber ungenügenden Aushilfsmitteln Zuflucht; hier und da behalf man sich mit Kupplungen. Diese verlangten aber entweder die Ankurbelung des Motors durch die Hand oder die Hochstellung des mit dem Motor in Verbindung stehenden Laufrades, damit letzteres bei Ingangbringung des Motors durch die Tretvorrichtung sich frei in einiger Entfernung über dem Boden zu drehen vermag.

Beide Behelfe haben sich aber als umständlich und unbefriedigend erwiesen und mussten bei jedem Stillstand des Motors wiederholt werden. Bei der von den »Brennabor« getroffenen Anordnung ist aber das Herabsteigen vom Rade oder die Benutzung eines Anfahrtsständers zum Zwecke der Ingangsetzung des Motors nicht nötig, was einen beachtenswerten Fortschritt auf dem Gebiete des Motorradbaues bedeutet.



Querschnitt des Friktionsgetriebes.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch das neue Brennabor-Friktionsgetriebe.

Der Freilaufzahnkranz *A*, welcher links zur symmetrischen Mittellinie des Fahrzeuges angeordnet ist, ist mit dem auf der Nabe *B* drehbaren Kupplungsteil *C* vereinigt. Letzterer wird je nach dem anzuwendenden Uebertragungsmittel als Zahnrad oder Riemenscheibe *D* ausgebildet und steht mit dem Motor in Verbindung. Auf der Nabe ist verschiebbar, aber nicht zu ihr drehbar, ein zweiter Kupplungsteil *E* angeordnet. Treibt nun der Motor den auf der Nabe drehbaren Kupplungsteil *C* an und wird Kupplungsteil *E* durch die eingesetzte Schraubenfeder *F* an den in Umdrehung befindlichen Kupplungsteil *C* angepresst, so wird der Kupplungsteil *E* und damit die Nabe *B* mitgenommen und dies hat die Fortbewegung des Fahrzeuges zur Folge.

Wird der Kupplungsteil *E*, der in dem zur Kapsel ausgebildeten Kuppelteil *C* liegt und mit den konischen Rändern derselben in Eingriff steht, entkuppelt, was in

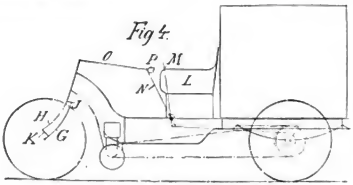
Fig. 3. Motordreirad mit vorderer Steuerung.

Digitized by Google

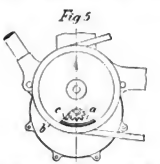
bequemer Weise durch ein ausserhalb liegendes Gestänge oder dergl. geschieht, dann ist auch die Verbindung zwischen der Nabe des Laufrades und dem Antriebsmotor unterbrochen; der Motor läuft leer. Dieses Lagenverhältnis der einzelnen Kupplungsteile zu einander gilt auch bei der Ingangsetzung des Motors.

sehene Riemenscheibe *b* übertragen. Da die Riemenscheibe als volle Scheibe ausgeführt ist, kann man das Vorgelege von Aussen nicht sehen, auch sind dabei die Zähne vollständig geschützt.

Es sei noch des abnehmbaren Gepäck-Beiwagens Erwähnung getan, der in Fig. 6 dargestellt ist. Dieser Beiwagen



Motorrad mit abgefederter Vordergabel.



Vorgelege mit Innenverzahnung.

Die Kupplung geschah bisher fast allgemein durch Hebel, welche an irgendeiner Stelle des Rahmens ihren Stützpunkt fanden. Die Folge davon war, dass sich der Rahmen bei dem immerhin beträchtlichen Drucke deformierte, was bei der dargestellten Einrichtung vermieden wird. Ebenso wird auch die bei angepresster Feder bzw. ausgerückter Kupplung auftretende Reibung durch zwischen den einzelnen Teilen eingeschaltete Kugelringe herabgemindert.

In Fig. 3 ist ein Motordreirad veranschaulicht mit sogenannter vorderer Steuerung. Dort treibt der Motor die beiden Hinterräder an, und wird bei dieser Gattung von

ist sehr leicht mit dem Motorrad zu verbinden bzw. von ihm zu lösen, und wird sehr häufig von Geschäftsleuten benützt, die sich den Luxus eines besonderen Motorzweirades oder gar Automobilwagens nicht gestatten können.

Auch auf eine anderweitige neue Type eines Motortransportrades sei noch hingewiesen, welche in Fig. 4 dargestellt ist; auffallend und charakteristisch ist hierbei zunächst die bequeme und geschützte Anordnung des Sitzes *f*, für den Fahrer. Bei diesem Transportrade kommt die Tretvorrichtung gänzlich in Wegfall, und das Andrehen des Motors geschieht durch eine Kurbel. Auch dieses Fahrzeug wird mit der eingangs erwähnten Friktionskupplung aus-

Fig. 6. Abnehmbarer Gepäck-Beiwagen.

Fahrzeugen das Friktions- und Freilaufgetriebe gemäss Fig. 2 in entsprechender Modifikation direkt auf die Welle für die beiden hinteren Laufräder aufgebracht.

Um bei Motorrädern die Motorkraft in verstärktem Massstabe auf das angetriebene Laufrad wirken zu lassen, bedient man sich allgemein eines Vorgeleges. Die Brennabor-Werke bringen nun bei ihren Motortransporträdern ein gesetzlich geschütztes mit Innenverzahnung versehenes Vorgelege an, welches ermöglicht, den Motor in derselben Richtung wirken zu lassen wie ohne Vorgelege. Diese Einrichtung zeigt Fig. 5. Dort wird die Rotation des kleinen Zahnrades *a* auf die mit Innenzahnung *c* ver-

gestattet, welche jederzeit die Inbetriebsetzung des Motors ermöglicht, ohne dass dabei die Achse des zu bewegenden Triebrades mitzutreiben ist. Die auf der Zeichnung mit *M* und *N* bezeichneten Hebel dienen zur Betätigung des Friktionsbetriebes bzw. zum Anziehen einer Bandbremse.

Das Dirigieren des Motorrades geschieht bei diesem Motortransportrad mittels einer Lenkstange *O* mit Griff *S*. Diese Lenkvorrichtung kann mit einer Hand bedient werden, so dass die andere Hand frei bleibt. Dieses macht die Führung eines derartigen Motorrades zu einer recht sicheren und gibt, namentlich Anfängern im Fahren, ein grösseres Gefühl der Sicherheit. —n.—

Digitized by Google

Praktische Versuche über Benzinexplosion in Gebrauchsgefässen.

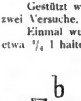
Durch Experimentalvorträge und Schriftsätze sind in neuerer Zeit Theorien verfochten worden, die, wenn sie sich bewahrheiten, die üblichen Anschauungen über die Explosionsgefahr bei Lagerung von Benzin und ähnlichen feuergefährlichen Flüssigkeiten über den Haufen werfen müssten.

Diese Theorien sind folgende:

1. Die Verdampfung von Benzin ist eine derartig energische, dass sich in mehr oder weniger mit Benzin gefüllten Gebrauchsgefässen die zur Verbrennung bzw. Explosion notwendige Luftmenge nicht vorfinden kann.
2. Weichgelötete mit Benzin mehr oder weniger gefüllte Gefässe können im Feuer nicht explodieren, da die Benzingase durch Auflöten der Nähte freien Abzug erhalten.

Gestützt wurden diese Sätze in der Oeffentlichkeit durch zwei Versuche.

Einmal wurde ein Gefäss von nebenstehender Form, etwa $^1/_4$ l haltend, durch die Oeffnung *b* mit Benzin gefüllt und das Benzin durch den Hahn *a* abgelassen. Sodann hielt man sofort nach Schliessen des Hahnes *a* ein brennendes Streichholz an die Oeffnung *b*.



Der Erfolg war der, dass die Benzingase sich entzündeten und mit offener Flamme aus der Oeffnung *b* herausbrannten.

Das zweite Experiment war das, dass man unter einen Aerogengaserzeuger, dessen einzelne Behälter weichgelötet waren, ein starkes Feuer anfachte.

Bei diesem Versuche löteten die Gefässe bis zum Spiegel der Flüssigkeiten auf, und die Benzingase brannten einige Zeit mit offener Flamme, bis das Feuer gelöscht wurde.

Nunmehr sah sich unterzeichnete Branddirektion veranlasst, unter Mitwirkung der Herren Martini und Hüneke Versuche anzustellen, um die von vornherein angezweifelte Richtigkeit der neuen Theoreme zu widerlegen.

Schon die Vorversuche zeigten die Unhaltbarkeit der aufgestellten Behauptungen.

Um aber auch öffentlich jeden Zweifel auszuschliessen, wurden vor einer Versammlung von Vertretern der Behörden, der Hochschule und der hiesigen technischen Vereine folgende Gegenversuche unternommen:

Versuch 1.

In mehrere 1 bis 15 l fassende Blechgefässe von der Art, wie sie im Anfang skizziert sind, wurde Benzin eingefüllt und durch den unteren Hahn derart wieder abgelassen, dass in den verschiedenen Gefässen verschiedene Mengen Benzin von $^3/_4$ Füllung bis zur fast gänzlichen Entleerung zurückblieben.

Um die brisante Wirkung einer etwaigen Explosion abzuschwächen, wurde der Deckel nicht festgelötet, sondern nur lose aufgesetzt und durch einen breiten Gummiring luftdicht abgeschlossen.

Nachdem die Gefässe etwa 5 Minuten nach Ablassen des Benzins gestanden hatten, wurde ein brennendes Streichholz in die obere Oeffnung gehalten. In 4 der 6 so vorbereiteten Gefässe zeigte sich dann auch die erwartete Explosion.

Versuch 2.

In einem grossen Glasballon wurde ein Quantum Benzin (etwa 5 l) gefüllt und ersterer einige Zeit offen stehen gelassen.

Sodann wurden durch eine geeignete Einrichtung elektrische Funken in verschiedenen Höhen innerhalb des Ballons zum Ueberschlagen gebracht.

Schon nach kurzer Zeit erfolgte eine Explosion, die allerdings nur den Pfropfen herausschieuderte, dagegen brannte das Benzin innerhalb des Ballons noch eine ganze Weile fort.

Versuch 3.

Drei kleine weichgelötete Blechkannen, mit Benzin mehr oder weniger gefüllt und mit einem Metallpfropfen dicht verschlossen, wurden auf ein Koksfeuer gestellt.

Bei der ersten Kanne schmolz tatsächlich das Weichlot sehr bald und brannten nun die Benzingase aus den undichten Stellen heraus. Trotzdem trat nach einiger Zeit eine ausserordentlich heftige Explosion auf, die die Kanne völlig auseinander riss.

Die beiden andern Kannen löteten nicht auf und explodierten nach kurzer Zeit unter heftigem Knall.

* * *

Im Anschluss an diese Versuche wurde, wie schon seinerzeit im Jahre 1904 durch Herrn Branddirektor Reichel, das Verfahren der Herren Martini und Hüneke-Hannover vorgeführt, welches die explosiven Gasgemische durch Einführung nicht explodierender Gase absolut verhindert.*)

Auch wurde an einer betriebsfertigen Anlage eine mit Benzin gefüllte Rohrleitung besonderer Konstruktion sowie ein mit Benzin gefülltes betriebsfertiges Ventil zerstört.

Infolge der eigenartigen Konstruktion trat aber in beiden Fällen an den Bruchstellen das Benzin nicht aus.

Dieses System bietet also nicht nur absoluten Schutz gegen Explosion der gelagerten feuergefährlichen Flüssigkeiten, sondern macht es auch unmöglich, dass ein ausbrechendes Feuer die Vorräte vernichtet.

Durch die Versuche 1 bis 3 wurde unzweifelhaft festgestellt, dass

1. in jedem Gebrauchsgefässe, in welches auch nur der geringste Luftzutritt möglich ist, sich früher oder später explosive Gasgemische bilden und dass somit nur eine solche Lagerungsweise tatsächliche Garantie für Explosionssicherheit bietet, welche durch ihre Anordnung die zu einer Entzündung bzw. Explosion notwendige Luftmenge mit absoluter Sicherheit ausschliesst.
2. Weichlötung von Benzingefässen keinerlei Schutz gegen Explosionsgefahr bietet, da sogar nach Auflöten der Nähte eine Explosion eintreten kann.

Somit sind alle Bestrebungen, Benzin als eine minder gefährliche Flüssigkeit erscheinen zu lassen, ein für allemal abgetan, und ich kann mich der Ansicht meines Herrn Vorgängers nur anschliessen, dass die bestehenden Verordnungen über Lagerung von Benzin durchaus nicht genügen und zuverlässige Sicherheitsmassnahmen, wie man sie in dem System »Martini-Hüneke« findet, obligatorisch von den massgebenden Behörden eingeführt werden müssten.

Die Branddirektion.
Hannover. gez. Effenberger.

TECHNISCHES ALLERLEI

Technischer Verein.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin beging am 10. und 11. März im Beisein zahlreicher Ehrengäste und unter weitestgehender Teilnahme seiner Mitglieder die Feier seines fünfundzwanzigjährigen Bestehens.

Am ersten Tage fand im grossen Konferenzsaale des Anhalter Bahnhofes zu Berlin ein Herrenfestmahl mit Aufführungen und Kommers statt. Leider war der in dankbarer Anerkennung seiner dem Verein gewährten wohlwollenden Förderung zum Ehrenmitglied ernannte Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, von Budde, Exzellenz, am Erscheinen verhindert. Als Vertreter des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten war Se. Exzellenz, der Herr Unterstaatssekretär Fleck, als Vertreter des Kaiserlichen Patentamts dessen Präsident, Herr Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Hauss und als Vertreter der Königlichen

*) Vergl. No. 24 der »Welt der Technik« vom 15. Dezember 1905.

Digitized by Google

Eisenbahndirektion Berlin Herr Präsident Behrendt erschienen. Se. Magnifizenz, der Herr Rektor der Technischen Hochschule zu Berlin, Herr Geheimer Regierungsrat Flamm, war leider durch eine Rektoratsfeier am Erscheinen verhindert. Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes war durch Herrn Geheimen Bergrat Dr. Wedding, der Architektenverein durch Herrn Geheimen Oberbaurat Gerhardt, die Polytechnische Gesellschaft zu Berlin durch Herrn Gerichtschemiker Dr. Jeserich, der Verein für Eisenbahnkunde durch Herrn Wirklichen Geheimen Rat Dr. ing. Schroeder, Exzellenz, der Verein Deutscher Ingenieure durch Herrn Baurat Dr. ing. Peters, der Elektrotechnische Verein durch Herrn Ingenieur Naglo, die Schiffbautechnische Gesellschaft durch Herrn Geheimen Marine-Baurat Assmann, der Verein »Motor« durch Herrn Regierungsbauführer Dommick, der Verein »Hütte« durch Herrn stud. rer. techn. Schwarz vertreten.

Das Hoch auf Se. Majestät den Kaiser wurde von Sr. Exzellenz, dem Herrn Unterstaatssekretär Fleck ausgebracht. Im Namen der Ehrengäste sprach der Herr Präsident des Kaiserlichen Patentamts, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Hauss. Der Vereinsvorsitzende, Herr Oberbaudirektor Wichert, dem am Tage zuvor Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin in Anerkennung seiner Verdienste um die Ausbildung des deutschen Eisenbahn-Maschinenbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen hatte, gab einen Rückblick auf die Entwicklung, welche der Verein und der Stand der Maschinen-Ingenieure genommen hat und machte Mitteilung von der Verleihung der Ehrenmitgliedschaft an die Herren Staatsminister von Budde, Exzellenz, Königl. Geheimen Kommissionsrat F. C. Glaser und Königl. Eisenbahndirektor Callam. Die inhaltvolle Rede klang aus in ein Hoch auf die Freunde, Gönner und Förderer des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Alsbald gelangte das von dem ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel verfaßte Festspiel: »Ein Viertelstündchen im Schatten der Akropolis« zur Aufführung, an dessen Schluß Pallas Athene, die Göttin der theoretischen Maschinenlehre (Fräulein Cordes) durch Hephästos, den Gott des praktischen Maschinenbaues (Herr stud. rer. techn. Staebner) und den die gewaltige Zukunft des Maschinenbaues vorahnenden jungen Philosophen Leander (Herr Regierungsbaumeister Garnich) dem verehrten Vereinsvorsitzenden ihre Büste als Ehrengabe überreichen liess. An das Festessen schloss sich unter der bewährten Leitung des Herrn Regierungs- und Baurats Unger ein solenner Kommers an, der durch zahlreiche wohlgelungene Aufführungen und durch eine von Herrn Eisenbahn-Bauinspektor S. Fraenkel vorzüglich redigierte Bierzeitung gewürzt wurde und bis zum frühen Morgen andauerte.

Am Abend des 11. März fand in den prächtigen Räumen der Gesellschaft der Freunde, Potsdamerstr. 9, ein solennes Ballfest unter der bewährten Leitung der Herren Regierungs-Baumeister Anger, Bolstorff und Fleck und des Herrn Geheimen Kommerzienrats Julius Pintsch statt.

Die von dem ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Geheimen Regierungsrat Geitel bearbeitete, mit zahlreichen Porträts geschmückte Festschrift gibt einen höchst erfreulichen Ueberblick über die Entwicklung des Vereins. Wenn einer ausgedehnten wissenschaftlichen Tätigkeit hat der Verein von jeher sich die Pflege vornehmster Geselligkeit angelegen sein lassen. Die maschinentechnische Wissenschaft fand ihre Pflege in geistreichen wertvollen Vorträgen und in der Ausschreibung von Preisausschreiben, wozu dem Verein ausser den eigenen Mitteln alljährlich erhebliche Ueberweisungen der Vereinigungen der Norddeutschen Wagenbauanstalten und Lokomotivfabriken, sowie ein durch Allerhöchsten Erlass vom 7. Juli 1902 gewährter Staatspreis von 1700 Mk. zur Verfügung stehen. Gegenwärtig schweben drei Preisausschreiben von 8000 Mk., 6000 Mk. und 6000 Mk. betreffend 1. Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge; 2. ein Lehrbuch über den Lokomotivbau und 3. eine Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn. Des weiteren erfolgt alljährlich die Ausschreibung der sogenannten Beuth-Aufgabe, für deren Lösung der Staatspreis von 1700 Mk. und goldene Beuth-Medaillen ausgesetzt sind, und deren erfolgreiche Lösungen in Preussen, im Königreich Sachsen und im Grossherzogtum Hessen als häusliche Probearbeiten für das zweite Staatsexamen zugelassen werden. Die diesjährige Beuth-Aufgabe betrifft die elektrische Zugförderung für eine zweigleisige Hügellandbahn.

Die Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens des Vereins hat verschiedenen Freunden des Vereins Gelegenheit zu weiteren Zuwendungen gegeben: die Deutsche Radsatz-Gemeinschaft (Vorsitzender: Herr Geheimer Kommerzienrat Servaes in Düsseldorf) stiftete 10 000 Mk. und die Firma Julius Pintsch in Berlin 3000 Mk., die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und die Siemens-Schuckert-Werke machten für die drei Jahre 1906 bis 1908 eine jährliche Zuwendung von 2000 Mk.

Metallbearbeitung.

Schweissen von Schienen mittels Thermitverfahrens. Aus einem Vortrage von Pellissier auf der Jahresversammlung der »American Railway mechanical and electrical Association« entnimmt der »Elektrotechnische Anzeiger« nach »Street Railway Journal« vom 30. September v. J. folgendes: Die Enden der Schienen werden erst von Staub und Schmutz mittels einer metallischen Bürste gereinigt (es ist nicht notwendig, den Rost zu entfernen), hierauf wird mittels Gasolinefackeln die Feuchtigkeit entfernt. Man richtet die Schienen gut aus und umgibt sie mit einer Form in zwei Teilen, wovon einer die Fugen mit Ton verkittet. Man breitet in gleicher Weise eine Schicht verdünnten Tons auf den Kopf der Schienen, wenn man nicht die Schiene auf der oberen Fläche löten will, was man selten tut. Man bestreut die Sandform und bringt darüber einen kleinen Schmelztiegel, den man mit Thermit anfüllt und wovon man das Ausgußloch mittels eines Asbestpfropfens verstopft. Das Thermit ist ein Gemisch von Aluminiumpulver und einer Eisenoxydverbindung. Entzündet man eine solche Mischung z. B. mit Hilfe von ein wenig glühendem Alumlniumpulver und Bariumperoxyd, so fängt dieselbe ohne äussere Wärmequelle an zu brennen, unter Entwicklung einer sehr hohen Temperatur (ca. 3000°C.). Das aus dem Eisenoxyd entwickelte flüssige Eisen verbindet sich infolge der hohen Temperatur vollständig mit dem Eisen, auf welches es gezogen. (Wenn man Stahlschienen zusammenschweissen will, fügt man dem Thermit Stahl, Kohle oder Mangan hinzu, in der Weise, um ein dem Stahl analoges Metall zu erhalten.) Die Reaktion geht sehr schnell zur sich, die Mischung wird flüssig innerhalb von 10 Sekunden und ist in 20 Sekunden vollendet. Die Aluminiumschlacke häuft sich auf der Schiene an. Man lässt die Verbindung in der Form erkalten während 15 Minuten; zur Not genügen 5 Minuten, wenn man die Operation ohne Unterbrechung der Arbeit machen will. Nachdem man die Form zurückgezogen hat, entfernt man die auf den Schienen befindliche Schlacke. Der ganze Vorgang ist, wie man sieht, sehr einfach. Mit vier Arbeitern ist man imstande, bei zehnstündiger Arbeitszeit pro Tag, 18—20 Verbindungen zu machen. Die erste Anwendung des Thermitverfahrens wurde in Essen, der Heimat des Erfinders Dr. Goldschmidt, im Jahre 1899 gemacht. Bis zum Jahre 1900 waren ca. 1000 bis 1200 Verbindungen ausgeführt. Die Resultate waren zufriedenstellend. Man hat dasselbe unter anderem in Leeds, Dresden und Singapore angewendet. Im Jahre 1902 wurden 2600 Verbindungen, im Jahre 1903 dagegen 20 000 gemacht. Im Jahre 1904 hat sich eine Gesellschaft zur Ausbeutung des Verfahrens in Amerika gebildet und wurden im selben Jahre die Verbindungen auf einer 1600 m langen Strecke nach dem Verfahren ausgeführt. Von 170 Verbindungen wurden nur zwei defekt, die bald ausgebaut wurden. Während eines Jahres hat sich kein weiterer Defekt gezeigt, trotz eines sehr strengen Winters. Die Ausgaben betrugen pro Verbindung 25,50 Mk. Aufgrund dieser Resultate hat die Gesellschaft im Jahre 1905 1000 Verbindungen ausgeführt, wovon nur drei defekt wurden. Der

Digitized by Google

Preis der Verbindung betrug 22,25 Mk. und setzte sich wie folgt zusammen: Thermit 17,20 Mk., Arbeitslohn 2,20 Mk., Unterhaltung und Amortisation der Form 0,80 Mk., des Schmelztiegels 1,82 Mk., Verschiedenes 0,28 Mk. Bei Verbindungen an alten Schienen kommen noch 5,10 Mk. für Pflasterung hinzu.

Verkehrswesen.

Schiffsunfälle an den deutschen Küsten. Im Jahre 1904 sind 439 derartige Unfälle gezählt worden, welche bei 132 Zusammenstössen zwischen je zwei, 11 zwischen je drei, 1 Zusammenstoss zwischen vier und bei 4 Zusammenstössen mit einem Kriegsschiff 596 Schiffe betrafen. Die Erhebungen der vier vorhergehenden Jahre hatten ergeben für 1903: 405 Unfälle und 571 betroffene Schiffe; für 1902: 371 Unfälle und 520 betroffene Schiffe; für 1901: 361 Unfälle und 504 betroffene Schiffe und für 1900: 338 Unfälle und 484 betroffene Schiffe. Von den Schiffsunfällen ereigneten sich im Jahre 1904 281 auf Flussläufen, in Förderden, Haffen usw., 138 an der Festlandsküste selbst und bis zu einer Entfernung von 10 Seemeilen von ihr und 20 in einer Entfernung von 10—20 Seemeilen von der Festlandsküste. Im Ostseegebiet traten ein 202 Unfälle (2,53 auf je 10 Seemeilen Küstenstrecke), im Nordseegebiet 237 (8,03 auf je 10 Seemeilen). Unter den von Unfällen betroffenen Schiffen waren 46 Fischerfahrzeuge und andere zu Fischereizwecken dienende Fahrzeuge, 226 Küstenfahrzeuge, Leichter-, Haff-, Fluss- und andere nicht registrierte Fahrzeuge und 324 eigentliche Seeschiffe. Gänzlich verloren gingen 70 Schiffe, 356 wurden teilweise beschädigt, 169 blieben unbeschädigt und bei 1 ist der Ausgang des Unfalls unbekannt. Gestrandet sind 150, gekentert 11, gesunken 12, zusammengestossen 305 und von Unfällen anderer Art betroffen 118 Schiffe. Der Verlust an Menschenleben betrug 53 (43 Mann von der Besatzung und 10 Passagiere) oder 0,67 v. H. aller an Bord gewesenen Personen, soweit deren Anzahl bekannt war.

(Allgemeine Schiffahrtszeitung.)

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 22. März 1906 ist angemeldet:

Herr Ingenieur Wilhelm Ewald, Charlottenburg, Kantstrasse 71.

In derselben Versammlung ist aufgenommen:

Herr Fabrikbesitzer Paul Löblich, Berlin, Bethanien-Ufer 6.

Geschäftliches.

Elektrizitäts-Selbstverkäufer. Die ausgedehnte Verbreitung und Anwendung von sogenannten Automaten für selbsttätige Abgabe von Waren und Gebrauchsgegenständen aller Art findet ihre Erklärung in ihrer allseitig anerkannten Bequemlichkeit für den Käufer und verein-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt zu den denkbar billigsten Preisen
Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

Sfinder Leichte Zahlweise
Patent- & Schutz-Anmeldg. Polytechn. Berichtshaus Globus.
CHEMNITZ 10a Falkeplatz-Platz 9

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren bekannt und weltberühmt als **beste Schreibfeder.**
Man schütze sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.

Wein billiger als Bier!
— wenn Sie bedenken, wie billig Sie **besten Rhein** und **Mosel** direkt beim **Winzer** kaufen unter Umgehung des teuren Zwischenhandels. Prüfen Sie mein **ausnahmsweise seltenpünktiges Angebot!** — Versuchen Sie **gratis** meinen ausgezeichneten selbstgekelterten **Rhein** und **Mosel** zu nur **50 Pf.** pro Liter oder **45 Pf.** pro Flasche und höher, oder lassen Sie sich **2 ganze Probeflaschen** für **1,95 Mk.,** Nachnahme, Packung und Porto frei, kommen oder 2 ganze Probefl. für 3,50 Mk. (meine Auslage) mit feinstem, hocheidlem **Bacharacher Hahn,** eigenes Gewächs (prämiiert mit Staatspreis), à 1,20 Mk. pro Fl. und feinstrassigem, edelblumigem, prickelndem, selbstgekeltertem **Traarbacher Auslese,** à 1,20 Mk. pro Flasche. — Erstere Marken finden als Tischwein den Beifall selbst des verwöhntesten Kennergaumens, die beiden letzteren sind feinste, den allerverwöhntesten Weinkennergeschmack nachweislich entzückende erstklassige
Qualitätsweine
nur zu haben direkt vom Weingute **Heinrich Götz, Bacharach a. Rheingau u. Traarbach a. d. Mosel.**

MODELLE in Holz
Ludwig Schad, Mainz.

Internationales Correspondenz-Comptoir
Nürnberg IX.
Lieferung von Adressen aller Stände und Berufe im In- u. Ausland. Sämmtliche f. Original-Zeitungs-Ausschnitte als Kritiken, Recensionen, Jubiläumsberichte, Nekrologe, politische, gewerbliche, land- u. forstwirtschaftliche sowie Börsen- und Handelsnachrichten aus all. bedeutenderen Tages-, Fach- und Familienzeitungen.

Digitized by Google

fachten Kassierung der Geldbeträge seitens des Verkäufers. Für Gas- und Elektrizitätswerke lag, wie wir den Ausführungen einer soeben erschienenen Veröffentlichung der Siemens-Schuckert-Werke entnehmen, der Gedanke nahe, derartige Apparate für den Verkauf der von ihnen erzeugten Energiemengen nutzbar zu machen und Gas- wie Elektrizitätsautomaten haben sich neuerdings zu beiderseitigem Vorteil, dem der Werke und dem des verbrauchenden Publikums, eingebürgert. Die oben erwähnte Veröffentlichung, die auch unserer heutigen Auflage beigelegt ist, gibt interessante Aufschlüsse über Wesen und Aufbau von Elektrizitätsautomaten und führt in Wort und Bild die neuesten Konstruktionen der Siemens-Schuckert-Werke auf diesem Gebiete vor.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich über 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) usw. sehr wirksam unterstützt. Das Sommersemester beginnt am 19. April, und es finden die Aufnahmen für den am 20. März beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang März an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen, ca. 3000 qm Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Das Technikum Mittweida erhielt anlässlich der Sächs.-Thür. Ausstellung zu Leipzig die höchste Auszeichnung, die Königl. Sächs. Staatsmedaille, »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«.

Gewerbe-Akademie Berlin

Königgrätzerstr. 90. Staatliche Aufsicht.

Akademische Kurse zur

Ausbildung v. Ingenieuren u. Architekten.

4 Abteilungen: **Maschinenbau, Elektrotechnik, Architektur und Bauingenieurwesen (Tiefbau).**

Semesterbeginn: Mitte April und Mitte Oktober

Vorkurse: 1. März.

24 Dozenten. Über 500 Studierende p. a.

Vorlesungsverzeichnisse, Jahresberichte etc. kostenlos durch das Sekretariat. **Direktor Matthes.**

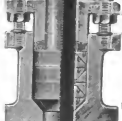
Präzisions-Reisszeuge (Rundsystem).

Clemens Riefler,

Nesselwang und München

Paris 1900: „Grand Prix".
St. Louis 1904:

Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.



Gebr. **Howaldts** selbstwirkende **Metallpackung** für alle Sorten von **Stopfbüchsen.**

Bereits über **450 000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken

Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Der Inhaber der folgenden deutschen Reichspatente (Mc Clean) wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindungen mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt G. Loubier, Berlin, Belle Allianceplatz 17.

No. 83956. Unter dem Lauf und längs desselben liegendes mit zahnstangenartig ausgebildet. Patronenträger ausgerüstetes Magazin für Mehrladegewehre. No. 103 143. Patronenabstreifrahmen für Mehrladegewehre. No. 116 463. Patronenauszieher für Schusswaffen. No. 123 853. Selbsttätige Feuerwaffe mit festem Lauf. No. 134 376. Selbsttätige Handfeuerwaffe m. Einrichtung zur Einstellung von Einzel- u. Magazinfeuer. No. 136 543. Selbsttätiges Geschütz. No. 146 642. Kastenmagazin für Mehrladegewehre.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Goldwäscherei im Ural.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6193.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 8. BERLIN, den 15. April 1906. Jahrgang 1906. 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Russische Goldfelder. Mit 3 Abbildungen	143–147
Etwas über die Chemie des menschlichen Körpers	144–145
Der Turbinenschnelldampfer »Kaiser« der Hamburg-Amerika-Linie. Mit 5 Abbildungen	147–150
Schwarze und weisse Kohle	150–151
Ueber Rettungsapparate bei Grubenunglücken. Mit 9 Abbildungen	151–154
Die »vertrauten« Bussen, ein Faktor des Weltverkehrs	155–157
Aus der Statistik des Kaiserlichen Patentamts für das Jahr 1905	157–158
Eine eigenartige Lokomotive. Mit 1 Abb.	158
Gasversorgung einzelner Orte durch eine gemeinsame Gasanstalt	158–159
Ueber den heutigen Stand und die Weiterentwicklung des Telephonwesens	159–160
Preisausschreiben	160–161
Technisches Allerlei	161–163
Bücherschau	163
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	164
Geschäftliches	164

Russische Goldfelder.

Von M. von Uslar, diplom. Hütten-Ingenieur.

Mit 3 Abbildungen.

Angesichts der schweren politischen und wirtschaftlichen Krise, die über unser östliches Nachbarreich infolge des Krieges und der inneren Wirren hereingebrochen ist, einer Krise, die Landwirtschaft, Handel und Industrie gleicherweise lahmgelegt hat, dürfte es nicht ohne Interesse sein, einen wichtigen Zweig dieser Industrie etwas näher kennen zu lernen: Die Gold-Gewinnung im Ural. —

Auf einer mehrmonatlichen Reise, die ich vor einigen Jahren mit zwei Gefährten im Auftrage eines deutschen Untersuchungskomitees zur Prüfung der uralischen Goldlagerstätten machte, hatte ich Gelegenheit, die dortige Goldindustrie und Land und Leute genau kennen zu lernen, und gebe in den nachstehenden Zeilen meine Eindrücke und Erfahrungen wieder.

Goldlagerstätte im Ural.

Die Reise hatte uns von Berlin über Moskau und Nischnij-Nowgorod nach Perm geführt, die letzten vier Tage auf der bodenlos langweiligen Wolga und Kama. In Perm bestiegen wir die Uralbahn, die uns in ca. 16stündiger Fahrt nach der im östlichen (asiatischen) Ural gelegenen Station Kuschwe führte, von wo aus wir unser vorläufiges Reiseziel, den Bergwerksort Bogoslowsk, zu Wagen erreichen mussten.

Dieser Ort liegt nördlich von Nischnij-Tagilsk an der Turja und zählt ca. 4000 Einwohner. Als Sitz der Berg- und Hüttenverwaltung des ganzen Bezirks, sowie als Zentralpunkt einer nicht unbedeutenden Kupferindustrie hat Bogoslowsk eine gewisse Wichtigkeit. Der eigentliche Schwerpunkt der Goldindustrie dieser Gegend ist Turiinskij-Rudnicki, wo sich die Verwaltung der grossen Poloffzowschen Goldwäschereien befindet, und wo wir später unser Hauptquartier aufschlugen.

Um dem Leser von vornherein einen Begriff zu geben, mit welchen technischen Schwierigkeiten man in den dortigen Gegenden zu kämpfen hat, und wie fern diese aller europäischen Kultur sind, sei bemerkt, dass man damals, um von Moskau nach Bogoslowsk oder dem 14 Werst weiter gelegenen Turiinskij-Rudnicki zu gelangen, unter Einrechnung der absolut notwendigen Aufenthalte 7 bis 9 Tage gebrauchte, den Tag zu 24 Stunden gerechnet.

Der letzte Teil des Weges, von Kuschwe bis

Digitized by Google

Bogoslowsk, muss per Wagen, in sogenannten Tarrantassen, zurückgelegt werden, dem greulichsten Marterinstrument der Gegenwart!

Es besteht aus zwei starken Holzblöcken, an denen die Achsen der Räder befestigt sind; die Blöcke sind durch Holzstangen verbunden, welche die Stelle der Federn vertreten, und auf denen ein Korb aus Weidengeflecht befestigt ist, der den Reisenden aufnimmt.

Vor das Ganze sind drei Gäule gespannt, und nun gehts vorwärts in rasender Fahrt und auf fürchterlichen Wegen. —

Die Wegstrecke Kuschwe-Bogoslowsk beträgt ca. 300 km. —

Da man derartig lange Strecken natürlich nicht ohne Pferdewechsel zurücklegen kann, so ist es nötig, alle 30 bis 40 Werst bei einer »Stanzja« oder Poststation Halt zu machen.

In diesen Stanzjen erhielt ich zum ersten Male den richtigen Eindruck von der Stupidität und der Unsauberkeit des russischen Bauern; die von Ungeziefer wimmelnden Häuser, der schmutzige Hof, die struppigen, abgetriebenen, ungepflegten Gäule — all das macht einen abstossenden Eindruck.

Die Häuser sind als Blockbauten ausgeführt — wie alle übrigen Gebäude auch und bieten — abgesehen von den grösseren Ortschaften — dem Reisenden nichts als ein leeres Zimmer, in dem sich höchstens ein wackliger Tisch und dito Stühle oder Bänke befinden — und natürlich den unvermeidlichen Samowar. —

Da die Wege im Sommer meistens herzlich schlecht sind, ist man für den Transport schwerer Gegenstände auf den Winter und die Beförderung mittels Schlitten angewiesen, so dass z. B. die in der Kupferhütte zu Bogoslowsk angewendeten grossen Kupfer-Bessemerbirnen alle auf diese Weise transportiert wurden, ebenso die schweren Druckpumpen für die Goldwäschereien usw.

Ehe ich mich der Beschreibung der Goldwäschereien und dem Leben und Treiben in ihnen zuwende, seien hier einige Bemerkungen über die geographischen und geognostischen, sowie allgemeinen Naturverhältnisse gestattet, die zum Verständnis des Späteren beitragen werden.

Wie bekannt, bildet der Ural die Grenze zwischen Europa und Asien und zieht sich in einer Länge von ca. 3200 km von Norden nach Süden. Im allgemeinen ist er nicht über 75 km breit, doch erreicht er im Süden, senkrecht zur Längsachse, eine Ausdehnung von stellenweise 190 km.

Im grossen und ganzen überschreitet die Kammhöhe des Gebirges nicht 600 m (bei Bogoslowsk 650 m), nur im Norden und Südwesten finden sich bedeutendere Erhebungen; so ca. 52 km von Bogoslowsk entfernt der 1645 m hohe Kodschakowski-Kamen.

Der Abfall des Gebirges ist im wesentlichen sehr flach, ein Umstand, der von grosser Wichtigkeit für die Entstehung der Goldseifen war, wie wir weiter unten sehen werden.

Hinsichtlich des geologischen Aufbaues des Gebirges sei bemerkt, dass seine Achse aus kristallinischen Schiefern besteht, denen sich Kalk, Kalkschiefer, Gneis, Glimmerschiefer u. a. m. angliedern. Es sei noch erwähnt, dass im Uralrayon

Etwas über die Chemie des menschlichen Körpers.

Plauderei von Hans Dominik.

In einem Mordprozess, der in den letzten Wochen in München verhandelt wurde, wird den Angeklagten vorgeworfen, dass sie die Leiche ihres Opfers oder doch wenigstens Teile davon verbrannt haben sollen. Der brandige, weithin merkbare Geruch soll mit zum Verräter geworden sein.

Untersuchen wir einmal, auf welche Weise ein Mörder mit einigen chemischen Kenntnissen sein Opfer beseitigt hätte. Wir nehmen zunächst an, dass der Mord, ohne Aufsehen zu erregen, in einer geschlossenen Wohnung vollführt worden ist, und dass die Täter mehrere Tage Zeit haben und ungestört sind. Dann wird es sich an erster Stelle darum handeln, die Kleider des Getöteten zu beseitigen. Hierfür ist zweifellos das Feuer das geeignete Mittel, denn Kleidungsstücke verbrennen auf einem guten Koksfeuer, ohne irgendwelche Rückstände zu hinterlassen und ohne irgendwie übelriechenden Qualm zu erzeugen. Dagegen wird ein Chemiker kaum versuchen, einen menschlichen Körper durch Verbrennung zu beseitigen, denn der Mensch besteht durchschnittlich aus $^4/_5$ Wasser. Ein Leichnam, der etwa 150 Pfund wiegt, enthält also 120 Pfund Wasser, die im Feuer erst verdampft werden müssen, bevor der eigentliche Verbrennungsakt überhaupt einsetzen kann. Die Verbrennung geht daher wohl in den grossen Krematorien, in denen gewaltige Mengen einer auf 2000 ° erwärmten Luft vorhanden sind, sie wird aber stets misslingen, wenn man sie auf der kleinen Feuerung einer Waschküche versucht, wie das die Münchener Angeklagten getan haben. Da aber in einer Waschküche ein schöner grosser Kessel zur Verfügung steht, so können wir ja andere Mittel anwenden, um den Leichnam zu beseitigen. Aetzkali oder Aetznatron können wir in jeder Apotheke oder Drogerie in grossen Mengen kaufen. So setzen wir denn in unserm Waschkessel eine ätzende Lauge, in welche wir soviel Teile des Körpers packen, als eben in den Kessel hineingehen. Ein munteres Feuer muss das Ganze im Kochen halten, während ein Deckel den Kessel verschliesst. Schon nach wenigen Stunden ist mit dessen Inhalt eine gründliche Veränderung vorgegangen. Sämtliches Fleisch hat sich in der kochenden Lauge gelöst und wir finden in ihr nur noch weisse poröse Knochen, welche ebenfalls völlig leimfrei, völlig ausgekocht sind. Dabei hat weder Geruch noch Dampf der Aussenwelt von unserer Tätigkeit etwas verraten. Die Brühe können wir jetzt unbedenklich durch den Ausguss in die Kanalisation fliessen lassen und behalten nur noch die weissen Knochen zurück. Diese tun wir in einen grossen irdenen Topf und giessen scharfe Salzsäure darauf. Nach wenigen Stunden haben sich auch die Knochen gelöst und der Inhalt des Topfes wandert gleichfalls in den Ausguss. Damit ist jede Spur der Leiche vertilgt und wenn der Mörder nicht gleichzeitig gestohlen hat, so wird es schwer werden, ihm das Verbrechen nachzuweisen.

So würde ein chemisch gebildeter Verbrecher verfahren, dem es darauf ankommt, den Leichnam seines Opfers in Form einer unverfänglichen Flüssigkeit bei Seite zu schaffen. Dabei interessiert es den Mann wenig, was aus den verschiedenen Bestandteilen des Körpers wird. Andere denken indessen anders und haben mehr Interesse.

In der Tat enthält ja der menschliche Körper die mannigfachsten Stoffe, und öfter als einmal haben der Chemiker vor die Aufgabe gestellt, sie aus der Leiche herauszuziehen. So zum Beispiel enthält der rote Farbstoff des Blutes in beträchtlicher Menge Eisen. Es ist ja auch dem Laien bekannt, dass die Bleichsucht und ähnliche Krankheiten, welche auf dem Fehlen der roten Blutkörperchen beruhen, durch Darreichung von Eisenpräparaten gebessert werden. Zur Zeit der französischen Revolution war es nun geradezu Mode, das Eisen aus dem Körper Verstorbener wieder herauszuziehen. Der Leichnam wurde von einem Chemiker nach allen Regeln der Kunst auf Eisen verarbeitet, und der Körper eines ausgewachsenen Mannes gab immerhin so viel, um daraus eine Denkmünze von der Grösse eines Fünfmarkstückes schlagen zu lassen. So trug in jenen stürmischen Zeiten mancher

Digitized by Google

Silur und Jura, sowie verschiedene eruptive Gesteine auftreten.

An nutzbaren Mineralien liefert der Ural Kupfer, Eisen, verschiedene Edel- und Halbedelsteine, sowie namentlich Platin und Gold, welch letzteres uns hier ja besonders interessiert.

Während Platin vorzugsweise auf der westlichen Seite auftritt, befinden sich die meisten Goldwäschereien auf der östlichen — asiatischen — Seite des Gebirges.

Das Gold findet sich fast ausnahmslos auf sekundärer Lagerstätte, in sogenannten »Seifen«, deren Entstehung folgendermassen zu denken ist.

Aus den im Talkschiefer anstehenden goldführenden Quarzgängen wurde durch deren Verwitterung das Edelmetall ausgewaschen und mit dem zerstörten Muttergestein durch Flüsse und Bäche den tiefer gelegenen Teilen des Gebirges zugeführt. Infolge des flachen Abfalles des Ural kam hierbei das schwere Gold und die gröberen Gesteinsteile bald zur Ablagerung, während die leichteren Sande länger in Suspension blieben und weiter fortgeführt wurden, wodurch gleichzeitig eine Art natürlicher Aufbereitung stattfand.

Russische Poststation.

Diese alten See- und Flussbetten sind heute die Grundlage der uralischen Goldindustrie — ich sah derartige Lagerstätten, die eine Mächtigkeit bis zu 11 m aufwiesen.

Der Flusssand ist heutzutage ebenfalls noch goldführend, doch ist seine Ausbeutung — wenigstens in der Gegend von Bogoslowsk — nicht besonders lohnend.

Eine auffallende Erscheinung ist es, dass die jetzt noch anstehenden Quarzgänge, soweit sie überhaupt edelmetallhaltig sind, nur in sehr seltenen Fällen abbauwürdig erscheinen. Sie enthalten nämlich nennenswerte Goldmengen nur im Ausgehenden, werden aber nach der Teufe zu so arm, dass das Gold sich fast ganz verliert. So ist mir ein Beispiel erinnerlich, wo das Ausgehende eines — wohlgemerkt:

---

das Eisen seines Vaters in Form eines Medaillons oder Fingerringes.

Man könnte auf diesem Wege noch weiter gehen. Ein Sonderling könnte verordnen, dass nach seinem Tode sein Leichnam fein säuberlich in die bekannten chemischen Grundelemente zerlegt wird. Bei dieser Prozedur würde der Herr sich freilich gründlich verändern. Dabei müsste ja das Wasser auch noch in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werden, und wir würden auf 1 eine Portion Wasserstoff erhalten, welche bereits einen mässigen Ballon füllen könnte. Im Interesse besserer Aufbewahrung könnten wir das Wasserstoffgas freilich auch in einige der bekannten stählernen Kohlensäureflaschen zusammenpressen. In ungefähr ebensoviele Flaschen liesse sich der Sauerstoff des Verstorbenen unterbringen. Er stammt hauptsächlich ebenfalls aus dem Körperwasser, ferner auch aus den Knochen, die ja phosphorsauren Kalk enthalten. Erheblich weniger Platz würde das Stickstoffgas einnehmen, welches aus den Eiweissstoffen des Körpers zu entwickeln wäre. Das Chlorgas endlich, jenes ätzende, dunkelgrüne Gas, welches aus dem Salz des Leichnams frei wird, liesse sich wohl in einer gewöhnlichen Medizinflasche unterbringen. Damit wären die gasförmigen Bestandteile des menschlichen Körpers erledigt und wir können uns den Metallen zuwenden.

Die erste Stelle würde hier das Calcium einnehmen, ein silberweisses Metall, welches aus dem Kalk der Knochen stammt. Es würde einen recht stattlichen Raum einnehmen und wenn es nur an der Luft ein wenig haltbarer wäre, könnten sich Gemütsmenschen ans dem Calcium ihrer Schwiegermutter einen schönen Bierkrug giessen lassen. Als zweites Metall wäre das Eisen zu nennen, aus dem man, wie gesagt, ein Medaillon machen könnte. Weiter würden sich immerhin nennenswerte Portionen der ebenfalls weissen Metalle Natrium, Kalium, Aluminium und Magnesium vorfinden.

Von den Nichtmetallen wäre an erster Stelle der Kohlenstoff zu nennen. Es wäre ein ganz stattliches Häufchen Kohle, welches nach der Zerlegung von Fett, Leim und Eiweiss zutage käme. An zweiter Stelle würden Phosphor und Schwefel marschieren. Der Schwefel stammt aus dem Eiweiss, der Phosphor aus den Knochen und aus der Gehirnmasse. Phosphor und Schwefel würden immerhin je eine ganz stattliche Glasröhre füllen. Dagegen würden die folgenden Stoffe nur noch in ganz geringen Mengen vorkommen, nämlich Fluor aus dem Schmelz der Zähne, Jod aus der Schilddrüse und Arsen aus den Nägeln.

Gelegentlich und in geringen Spuren würden sich auch noch die Metalle Silber, Quecksilber, Blei und Kupfer, sowie Brom finden. Wir sehen also, dass der menschliche Leichnam nach seiner sachgemässen Zerlegung eine recht hübsche Sammlung chemischer Stoffe ergibt.

In der Praxis freilich wird die Zerlegung nicht so weit getrieben. Am weitesten geht noch die Verbrennung im Krematorium. Dabei entweichen die Gase Wasserdampf, Stickstoff und Kohlensäure frei in die Luft, während die Metalle des Körpers hauptsächlich in Form von Knochenasche und im Gewicht weniger Pfunde übrig bleiben. Zweifellos ist die Leichenverbrennung die sauberste Art der Bestattung, aber man macht ihr den Vorwurf, dass sie die Stoffe des Körpers in eine Form bringe, in der sie nicht ohne weiteres von der Pflanzenwelt wieder aufgenommen werden könne. In der Tat ist dies der Fall und wenigstens der Stickstoff eines verbrannten Leichnams hat kaum Aussichten, in absehbarer Zeit wieder in das organische Leben zu geraten. Im Gegensatz dazu wird bei der Verwesung der beerdigten Leichen der Stickstoff nicht vollständig entfesselt, sondern bleibt an den Wasserstoff gebunden und bildet so Ammoniak, welches von den Pflanzen begierig aufgesogen wird. Freilich sollte man solche Nützlichkeitsgründe bei der Frage nach der zweckmässigsten Bestattung nicht hervorholen, denn dann hätten schliesslich die Südseeinsulaner, welche die Leichname kurzerhand aufessen, die beste Methode, weil ja hier das gestorbene Fleisch sofort wieder lebendiges Fleisch wird.

Digitized by Google

völlig unverwitterten! — Ganges 12 g Gold per Tonne führte, wohingegen derselbe in einer Teufe von 4 bis 5 m nur noch Spuren Gold aufwies.

Das aus den Seifen gewaschene Gold kommt stets mit Magneteisenstein vergesellschaftet vor, der aus dem zerstörten Muttergestein herrührt. —

Die Gewinnung des Goldes aus den Seifen geschieht ganz allgemein durch Verwaschen derselben, doch sind hierfür drei verschiedene Methoden üblich, von denen zwei für den Grossbetrieb geeignet sind und von den Besitzern grosser Seifen in Anwendung gebracht werden, während die dritte von einzelnen Goldwäschern, den sogenannten »staratilei«, ausgeübt wird.

Die Anwendung der einen oder der andern Methode für den Grossbetrieb ist namentlich abhängig von den Geländeverhältnissen, wie aus dem Folgenden ersichtlich werden wird.

Bei der ersten, primitiveren und weniger wirtschaftlichen Arbeitsweise verfährt man folgendermassen: das goldhaltige Erdreich wird mit Hacke und Schaufel abgebaut, nachdem der meist sehr dichte Baumbestand, das oft mehrere Fuss dicke Moos und die Humusdecke entfernt sind. In den oben erwähnten, mächtigen Seifen wird dieser Abbau gemeinhin so betrieben, dass man terrassenartig von oben nach unten fortschreitet, und das gebrochene Erdreich mit zweirädrigen, von einem Pferde gezogenen Karren der eigentlichen Wäscherei zuführt.

Hier gelangt das goldhaltige Material zunächst in eine sehr primitive Mühle; dieselbe besteht aus einem Häuschen, dessen Boden zum grössten Teil aus einem Siebe oder richtiger Rost von starken Hartholzbalken oder Eisenstäben besteht, das von einer Holzwand kreisförmig umgeben ist. Hierin kreist ein Kreuz von vier starken Balken — durch Wasserkraft betrieben —, an denen mit Ketten starke Steine oder Eisenblöcke befestigt sind, welche auf dem Rost schleifen und hier Lehmklumpen, kleinere Steine usw. unter stetem Wasserzufluss zerkleinern. Grössere Steine werden nicht zermalmt, sondern bleiben auf dem Rost zurück, von wo man sie von Zeit zu Zeit entfernt.

Die in der Mühle erzeugte Trübe fliesst vom Rost durch lange, schmale Rinnen, welche mit Querhölzern versehen sind, hinter denen sich Quecksilber befindet. Hier lagert sich das Gold, das meist sehr fein verteilt ist, ab und wird vom Quecksilber aufgenommen (amalgamiert).

Nachdem die Sande entgoldet sind — was nie vollkommen erreicht wird —, lässt man sie aus den Gerennen, je nach der Oertlichkeit, entweder auslaufen — wenn nämlich das Gerenne an einem Abhang enden kann — oder man hebt sie mittels eines Schöpfrades auf die Halde.

Die zweite, modernere und bessere Methode ist dieselbe, welche in Amerika, Australien usw. unter dem Namen »hydraulic mining« ausgeübt wird. Sie ist im allgemeinen nur da anwendbar, wo die Seife so liegt, dass man den Gerennen ein natürliches Gefälle geben kann, und wird in folgender Weise durchgeführt:

Aus einer starken, nach allen Seiten beweglichen Düse wird unter hohem Druck ein Wasserstrahl von der Dicke eines Mannsschenkels gegen die abzubauende Erdwand geschleudert, wodurch Sand, Erdreich und Steine mit unwiderstehlicher Gewalt losgerissen und emporgeschleudert werden.

Zurückfallend, werden sie von einem Gerenne, ähnlich dem oben beschriebenen, aufgefangen, das am oberen Ende mit einem Rost zum Festhalten der groben Steine versehen ist.

Die feineren Teile fliessen mit dem Wasser das Gerenne hinab, wo das Gold in gleicher Weise wie bei dem erst beschriebenen Verfahren aufgefangen wird.

Der für diese Arbeitsweise unbedingt erforderliche Druck wird meist mittels starker, mit Dampfkraft angetriebener Pumpen erzeugt, da bei dem flachen Abfall des Gebirges das natürliche Gefälle selten ausreicht, um die nötige Pressung zu erzeugen.

Es liegt auf der Hand, dass dieses Verfahren bedeutend billiger und rationeller ist als das ältere.

Das in den Gerennen angesammelte Amalgam wird in gewissen Zeitintervallen, die je nach der Reichhaltigkeit der Sande länger oder kürzer sind, ausgeschöpft, in bekannter Weise ausgepresst und zur Trennung des Goldes vom Quecksilber in eisernen Retorten destilliert.

Bei beiden Verfahren sind die Goldverluste nicht unbedeutende, weil einerseits das in den Sanden und Schlämmen sehr fein verteilte Gold auf die hier geschilderte Weise nicht gewonnen werden kann, sondern in die wilde Flut geht, und weil anderseits auch das in den groben Steinen enthaltene Edelmetall verloren ist, da unter den örtlichen Verhältnissen ein Pochwerksbetrieb als lohnend sich nicht herausgestellt hat.

Ganz anders als bei den vorstehend geschilderten Verfahren für den Grossbetrieb gestaltet sich die Goldgewinnung bei der Kleinwäscherei durch die »staratilei«, die nur die ursprünglichsten Hilfsmittel zur Verfügung haben.

Diese Leute bearbeiten teils kleine Seifen, deren geringe Ausdehnung und Mächtigkeit einen Grossbetrieb nicht lohnen würde, teils verwaschen sie Flusssand, teils auch begnügen sie sich damit, die Abgänge der grossen Wäschereien nochmals durchzuarbeiten.

Das Werkzeug der »staratilei« besteht gemeinhin aus einer Hacke, einer Schaufel und einer ziemlich tiefen Pfanne aus Eisenblech mit flachgewölbtem Boden, die an einem langen, kräftigen Holzstiel befestigt ist. Zu diesen Werkzeugen tritt beim Verwaschen von Flusssand unter Umständen noch ein aufrecht stehendes Sieb, ähnlich dem, welches unsere Kiesarbeiter verwenden.

Die Arbeitsweise ist die, dass in den Seifen das goldhaltige Erdreich losgebrochen, und nach Aushalten der groben Steine in kleinen Portionen in die Pfanne gebracht und hier mit Wasser geschlämmt wird. Dadurch wird zunächst das feinste Erdreich fortgewaschen, dann der gröbere Sand, bis schliesslich nur das Gold mit den schwersten Gesteinsteilen zurückbleibt. Diese Prozedur wird vielmals hintereinander wiederholt, worauf der Goldwäscher dem Ruckstand gewöhnlich etwas Quecksilber zusetzt, um das Gold zu amalgamieren; das Amalgam übergibt er entweder den grösseren Werken oder destilliert es in eisernen Töpfen ab, um dann das Gold zu verkaufen.

Es ist leicht einzusehen, dass diese Arbeitsweise eine sehr mühsame und auch wenig lohnende ist. Der Tagesverdienst eines Goldwäschers beläuft sich heute auf 1 bis 2 Rubel — wovon er eventuell noch einen Gehilfen zu bezahlen hat —, während er früher, als noch reichere Seifen vor-

Digitized by Google

handen waren, bis zu 15 Rubel täglich verdienen konnte.

In den heissen Sommermonaten, wenn die Flüsse zum grossen Teil einen äusserst niedrigen Wasserstand haben, beginnt die Goldwäscherei auch in diesen. Die Arbeit ist fast genau dieselbe, wie oben geschildert, nur insofern vereinfacht, als der Flusskies meist ziemlich fein ist und vom Sande durch das oben erwähnte Sieb getrennt werden kann, und man das eigentliche Waschen unter Zuhilfenahme fliessenden Wassers ausführt.

Das Leben der Goldwäscher und Grubenarbeiter spielt sich in sehr bescheidenem Rahmen ab. Ihre Wohnung bilden Blockhäuser, die oft so verfallen sind, dass es uns unbegreiflich erscheinen muss, wie die Leute den harten, russischen Winter in diesen elenden Hütten zu überstehen vermögen. Ihre Nahrung ist sehr einfach und nur der Wodka, dieser Fluch des russischen Volkes, bringt ihnen ihre einzige wirkliche Freude: den sinnlosen Rausch! —

An Früchten, Getreide und Gemüsen gibt der karge Boden und das ungünstige Klima wenig her: Hafer und etwas Roggen, Kohl und Mohrrüben, wilde Himbeeren, eine Art Heidelbeere und Vogelbeeren, sowie eine erdbeerartige Frucht, die »Jischnike«, das ist alles, was Garten, Feld und Wald bieten!

Ergiebiger ist die für jedermann freie Jagd: Birkhühner, Sumpfschnepfen und Auerwild sind reichlich vorhanden und werden eifrig gejagt.

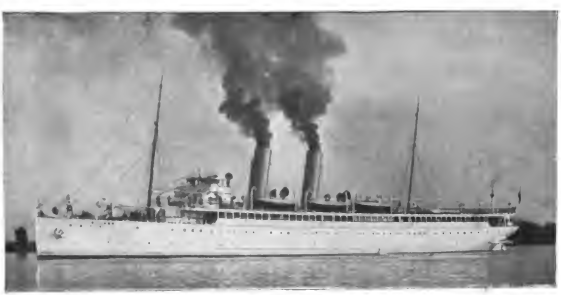
Natürlich ist für die gebildeten Elemente das Leben dort eine Art Verbannung; fast ohne Abwechslung verläuft ein Tag wie der andere; die Geselligkeit wird sehr bald langweilig, und fast jeder sehnt die Zeit herbei, wo er auf kürzere oder längere Dauer nach dem Westen ziehen kann.

Möchte es der Zukunft vorbehalten sein, auch dieser hochwichtigen Industrie zum Wiederaufschwung zu verhelfen und sie aus den Kinderschuhen, in denen sie noch vielfach steckt, herauszuheben durch Schaffung besserer Verkehrsmittel, Einführung neuer Verfahren (z. B. Cyanidprozess) und Anbahnung gesunder sozialer Verhältnisse.

Der Turbinenschnelldampfer „Kaiser" der Hamburg-Amerika-Linie.

Mit 5 Abbildungen.

Die Hamburg - Amerika - Linie hat als erste deutsche Reederei einen Schnelldampfer mit Turbinenantrieb in Dienst gestellt, und zwar mit Dampfturbinen, welche von der Allgemeinen Elektrizitäts - Gesellschaft konstruiert und gebaut worden sind. Es ist dies der auf der Werft der



Der Turbinen-Schnelldampfer »Kaiser«.

Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft »Vulkan« erbaute Schnelldampfer »Kaiser«, welcher den Verkehr zwischen Hamburg und den deutschen Nordseebädern vermitteln soll.

Der Dampfer wurde in dem kurzen Zeitraum von 14 Monaten fertiggestellt. Er hat bei einer Gesamtlänge von 96 m, einer Breite von 11,65 m und einem Tiefgang von 3,03 m eine Wasserverdrängung von 1923 cbm und kann 2000 Fahrgäste an Bord aufnehmen. Für die Dampferzeugung sind im Schiff vier vom Vulkan gebaute Wasserrohrkessel vorgesehen, welche Dampf von 14 Atmosphären Ueberdruck liefern. Die Feuerung arbeitet mit forciertem Zug, System Howden; die Verbrennungsluft wird mittels Regenerators durch die abziehenden Heizgase vorgewärmt, das Speisewasser durch den Abdampf der Hilfsmaschinen.

Die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführte Turbinenanlage besteht aus zwei Maschineneinheiten von zusammen 6000 PS, die je eine Welle mit einem Propeller antreiben.

Die Turbine ist eine Druckstufenturbine nach dem System A. E. G.-Curtis. Der rotierende Teil besteht aus fünf mehrkranzigen Schaufelrädern mit ebenso viel Druckstufen, an welche sich eine Trommel mit einer grossen Anzahl von Schaufelkränzen anschliesst. Der Dampf arbeitet zunächst in den fünf Schaufelrädern, dann auf die Kränze

Digitized by Google

der Niederdrucktrommel und verlässt den letzten Kranz, um durch den Abdampfraum in den Kondensator einzutreten.

Auf derselben Welle ist im gleichen Gehäuse die Rückwärtsturbine angeordnet, welche in zwei

Grösstes und kleinstes bisher hergestelltes Turbinenrad, 2000 PS Propellerturbine und 2 KW Turbodynamo.

Druckstufen, jede mit mehreren Schaufelkränzen, arbeitet.

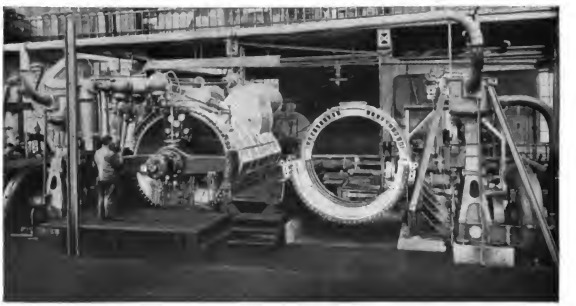
Erst im Juli 1904 entworfen, gelangte schon Ende März 1905 die erste der Maschinen in der Turbinenfabrik ins Prüffeld. Hier wurden beide diesen Zweck erbaute hydraulische Bremse benutzt Zum Schlusse fand mit jeder Turbine eine sechsstündige Abnahmeprüfung bei voller Belastung durch die Wasserbremse bei 600 Umdrehungen in der Minute statt.

Für jede Turbine war ein Gewicht von 70 t zugelassen. Die fertige Turbine einschliesslich Lager, Drucklager und Oelpumpen, sowie sämtlicher für Oel und Entwässerung erforderlichen Rohrleitungen ergab jedoch nur ein Gewicht von 57 t.

Die Turbinen wurden als Ganzes nach Stettin gesandt und dort mittels Kran in den Maschinenraum des Dampfers eingehängt. Nach dem Einbau wurde durch eine kurze Probe mit ausgekuppeltem Propeller festgestellt, dass die Maschinen auch auf dem Schiffsfundament völlig vibrationsfrei arbeiteten.

Am 16. August 1905 ging der Dampfer zum ersten Male in See; bis zum 10. September wurden eine Reihe von Probefahrten auf der Ostsee unternommen, welche den Zweck hatten, die günstigste Propellerkonstruktion, für die gegebene Leistung von 3000 PS und 600 Umdrehungen in der Minute zu ermitteln. In dem ausserordentlich kurzen Zeitraum von nicht ganz vier Wochen wurden Probefahrten mit vier verschiedenen Propellern erledigt, was nur dadurch möglich war, dass an der Turbinenanlage während der Fahrten nicht die geringste Störung eintrat.

Mit den endgültig gewählten Propellern fand bei recht ungünstigem Wetter die Abnahmeprobefahrt statt. Das Schiff lief im Mittel von zwei Stunden 20,46 Seemeilen gegenüber einer Garantie von 19,5 Seemeilen. Der Gesamtkohlenverbrauch war mit 4,7 t Kohlen in der Stunde bei 19,5 Knoten Geschwindigkeit garantiert worden, entsprechend den Zahlen, die für den Antrieb mit Dreifachexpansionsmaschinen hatten gewährleistet werden müssen. Während der sechsstündigen Kohlenmessfahrt wurde der Gesamtkohlenverbrauch einschliesslich aller Hilfsmaschinen bei 20,05 Knoten



3000 PS Propellerturbine im Prüffeld der A. E. G.-Turbinenfabrik.

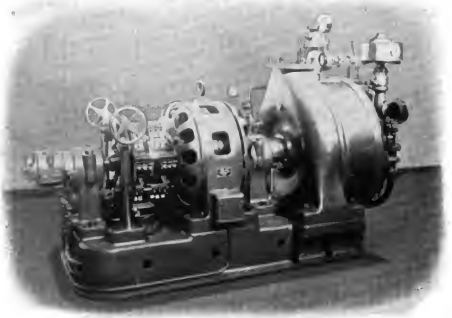
Turbinen mit Kondensation und Hilfsmaschinen vor ihrer Ablieferung sehr eingehenden Prüfungen auch bei starken Ueberlastungen unterzogen. Versuche mit überhitztem Dampf und bei verschiedenem Vakuum wurden vorgenommen; an Stelle der Propeller wurde als Belastung eine speziell für zu 4,06 t in der Stunde ermittelt, das heisst 0,66 kg für die PS/Stunde. Es ergab sich somit bei dieser Erstausführung eine um 20 pCt. bessere Oekonomie, als garantiert war. Dazu kommt der bedeutend vereinfachte Maschinenbetrieb, da eigentlich nur noch die Hilfsmaschinen einer Wartung bedürfen.

Digitized by Google

Besonders hervorzuheben ist die von allen Sachverständigen anerkannte Einfachheit und Manövrierfähigkeit der Turbinen, bei denen jedes Umschalten von Dampfwegen für verschiedene Geschwindigkeit vermieden wird. Nur ein einziges Manövrierventil ist für die Regulierung von Null bis zur vollen Tourenzahl vorhanden, und durch das gleiche Ventil wird nach Umlegen eines Umsteuerschiebers auch die Rückwärtsturbine bedient.

Die Rückwärtsturbinen ergeben einen so guten Wirkungsgrad, dass sie — bei guter Manövrierfähigkeit — nur wenig mehr Dampf verbrauchen als die Vorwärtsturbinen, so dass sich auch bei dauernder Rückwärtsfahrt die volle Kesselspannung hält; die Zeiten, welche von »Volle Fahrt voraus« bis zum Erzielen der Rückwärtsfahrt erreicht wurden, sind dieselben wie die für gleichwertige Kolbenmaschinenschiffe.

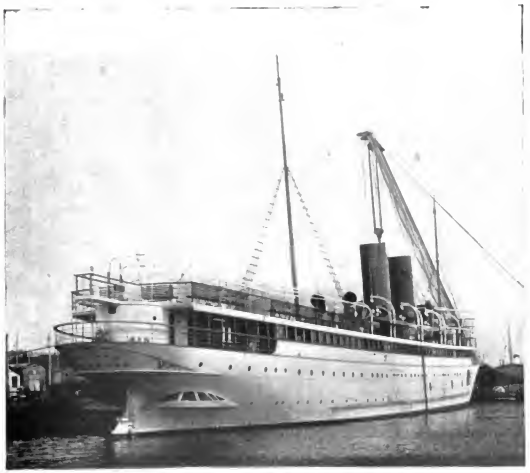
Trotzdem der Entwurf dieser Propellerturbine vor wenig mehr als einem Jahre ohne jedes Vorbild und ohne jede Erfahrung als erstes Modell begonnen werden musste, kann die A. E. G.-Curtis-Schiffsturbine nach den bisherigen Ergebnissen schon heute erfolgreich in den Wettbewerb eintreten. Abgesehen von der erwiesenen Manövrierfähigkeit, dem wirtschaftlichen Resultate und der hohen Betriebssicherheit bietet sie den Vorteil, für jede Schraubenwelle ein in sich abgeschlossenes Aggregat



65 KW Turbodynamo, Spezialtype der Kaiserlich Deutschen Marine.

zu bilden, mit einfachen Rohrleitungen und Absperrorganen, wodurch die Trennung der Turbinen voneinander durch wasserdichte Schotten leicht ausführbar ist. — Auch für die Beleuchtung des Dampfers werden Turbo-Dynamos der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft System A. E. G.-Curtis benutzt. Sämtliche Lampen an Deck, in den Salons, Speisesalons, Kabinen usw. erhalten ihren Strom von zwei Turbo-Dynamos von je 20 KW Leistung. Dieselben Maschinen geben auch den Strom für den Antrieb der kleineren Hilfsmaschinen, wie Waschereimaschinen, Eismaschinen usw.

Die mit der Dynamomaschine direkt gekuppelten Turbinen sind einstufige Aktionsturbinen mit drei Geschwindigkeitsstufen, besitzen also nur



Der Turbinen-Schnelldampfer »Kaiser« vom Heck gesehen.

Digitized by Google

ein einziges Rad, welches mit drei Schaufelkränzen versehen ist. Die Dynamo ist zwischen zwei Lagern angeordnet, ausserhalb welcher das Gehäuse der Turbine angebaut ist. Das aus bestem Stahl hergestellte Turbinenrad ist fliegend auf die Dynamowelle aufgesetzt. Vorteile dieses Aufbaues sind: grosse Einfachheit und Stabilität, sowie leichtes Gewicht. Der Dampf tritt durch das Hauptabsperrventil in die Dampfreguliertkammern und gelangt von hier zu den Düsen, in denen sich der Druck vollständig in Geschwindigkeit umsetzt. Der auf dem freien Wellenende angebrachte Federregulator arbeitet durch ein Gestänge auf ein Drosselventil in der Dampfkammer. Die Turbinen sind an die Zentralkondensation angeschlossen. Liegt der Dampfer im Hafen, so laufen diese kleinen Maschinen mit Auspuff; es wird dadurch vermieden, die grosse Zentralkondensation in Betrieb zu halten. Die für Auspuff besonders vorgesehenen Düsen werden von Hand geschlossen, wenn im Dauerbetriebe mit Kondensation gefahren wird. Den Lagern wird das Oel durch eine ventillose Räderpumpe unter Druck zugeführt; die Lagerschalen sind ausserdem noch mit Wasserkühlung versehen.

Die Dynamo ist als Nebenschlussmaschine gebaut; sie besitzt zwei Hilfspole, um ein Funken der Bürsten bei variabler Belastung zu verhüten, und kann von Null bis Voll ohne Bürstenverstellung laufen. Zur Stromabnahme werden Kohlenbürsten verwendet.

Turbo-Dynamos dieser Konstruktion werden bis zu Leistungen von 2 KW herunter ausgeführt. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat eine grosse Anzahl Maschinen dieser kleinen Type, sowie auch grössere Aggregate an die Kaiserlich Deutsche Marine, an fremdländische Marinen und in- und ausländische Reedereien geliefert. Die Hauptvorteile dieser Maschinen sind: sehr geringer Raumbedarf, erschütterungsfreier Gang, grösste Uebersichtlichkeit, Wegfall jeder besonderen Bedienung, minimaler Oelbedarf.

Der Dampfer »Kaiser« wurde am 23. September 1905 durch die Hamburg-Amerika-Linie übernommen und führte in den darauf folgenden Wochen Fahrten nach Helgoland und Sylt aus. Auf diesen Fahrten, die mehrmals bei recht schlechtem Wetter stattfanden, zeigte sich der Dampfer, der schon bei den Probefahrten allen Anforderungen entsprochen hatte, den mit Kolbenmaschinen ausgerüsteten Schiffen überlegen. Bei starkem Nordweststurm (Windstärke 10) konnte der »Kaiser« gegen den Wind mit 17 Seemeilen in der Stunde andampfen und nahm dabei nur wenig Wasser über. Er war das letzte Schiff, das trotz des Sturmes noch in den Hafen einlaufen konnte. Das günstige Verhalten ist sowohl der Form und Bauart des Schiffskörpers als auch der Verwendung von Turbinen zum Antrieb zuzuschreiben. Besonders bemerkenswert war das Verhalten bei dem durch das Stampfen des Schiffes verursachten Heraustreten der Schrauben aus dem Wasser, einer Erscheinung, die sich bei stürmischem Wetter sehr häufig wiederholt. Bei Dampfmaschinen tritt dabei eine starke Erhöhung der Umdrehungszahl ein; sie »gehen durch«, und veranlassen hierdurch starke Erschütterungen des Schiffskörpers. Um diese abzuschwächen, muss bei jedem »Herausschlagen« der Schraube der Dampf etwas abgesperrt (gedrosselt) werden, was eine ständige Bedienung erfordert. Bei den Turbinen des Dampfers »Kaiser« stieg jedoch die Umdrehungszahl nur sehr wenig, so dass ein Absperren nicht nötig war. Der ruhige Gang des Schiffes wurde nicht beeinflusst, und das »Herausschlagen« der Schrauben wurde von den Fahrgästen gar nicht bemerkt.

Schwarze und weisse Kohle.

Ueber ein besonderes Stadium des Kampfes zwischen der schwarzen und der weissen Kohle entnimmt das Organ des Vereins der Bohrtechniker dem »Echo des mines et de la Metallurgie« nachstehende Mitteilung.

Man beunruhigt sich in den Kohlenbecken des Loire und des Gard bereits ernstlich über die Fortschritte, welche die Ausnützung der Wasserkräfte für technische Zwecke macht. Allerdings schreitet der am Fusse der Alpen erzeugte elektrische Strom mit Riesenschritten das Rhonetal hinauf und immer kühnere Kraftübertragungen dringen in die Städte der Provence und des Lyonnais ein. Marseille wird nach dem Vorgange von Lyon alsbald mit elektrischer Beleuchtung versehen sein; Avignon, Valence, Vienne und Lyon benützen elektrischen Strom zu allen erdenklichen Zwecken. In der letztgenannten Stadt reicht die kolossale Kraft der Fonage nicht einmal mehr aus. Man hat zur Aushilfe, besonders für den Winter, noch eine Dampfmaschine von 3000 Pferdekräften dazu bauen müssen. Und unmittelbar neben jener schönen hydro-elektrischen Anlage erheben sich schon die Umformungsbauten für den Strom von 30 000 Volt, der alsbald von der Tarentaise 200 Kilometer weit zur Betreibung der elektrischen Tramwagen von Lyon hergeleitet werden soll.

Die Erregung der Kohlenmänner ist mithin ganz gerechtfertigt. Die weisse Kohle schreitet rapid voran; heute lassen die Arterien der elektrischen Generatoren Bewegung und Licht bereits in einem Umkreise von 200 km Radius rinnen; morgen, oder in 10 oder 20 Jahren werden aus den 200 km deren 500 geworden sein!

Der elektrische Strom ist naturgemäss auf dem linken Rhoneufer zuhaus. Wird er diesen Strom überschreiten? Wird dieser Strom nicht selber durch Vermehrung solcher Anlagen wie die von Fonage eine Quelle von elektrischer Kraft werden?

Ein Fachmann, M. Côte, sprach sich jüngst in einem Vortrage zu Lyon über diese Frage wie folgt aus: »Die erstaunlich schnellen Fortschritte dieser wunderbaren Industrie berechtigen uns zu der Annahme, dass es im Grunde technische Schwierigkeiten zur Ueberwindung der grössten Entfernungen gar nicht gibt. Bei aller erreichbaren Vollkommenheit werden aber die hydro-elektrischen Nerze an einem gewissen Punkte Halt machen müssen, und das ist der Punkt, an welchem die von der Elektrizität gelieferte Energie das gleiche kostet wie die durch Kohle erzeugte Kraft. Das ist ein ökonomisches Gesetz, über welches man nicht so leicht hinauskommen wird. Zwischen einer hydro-elektrischen Fabrik, die ihre Energie in bestimmter Richtung hinausschickt und einer Kohlengrube oder einem für Kohlen leicht zugänglichen Zentrum, zieht sich eine Demarkationslinie, an welcher der ökonomische Punkt liegt, an dem die Preise für schwarze und weisse Kohle die gleichen sind. In dem Masse nun, in welchem sich die Transportmittel für die erzeugte Energie verbessern, rückt diese Linie immer weiter nach St. Etienne vor, sie existiert aber immer und die Preise für eine Pferdekraft an den Turbinen der Alpen und solche an den Schwungrädern der Dampfmaschinen von der Loire sind derartige, dass es den Wasserstürzen der Dauphiné und Savoyens nicht möglich

Digitized by Google

sein wird, diese Trennungslinie aus der Welt zu schaffen.«

Wenn die Sache so liegt, so wird es allerdings unausbleiblich sein, dass sich der Wirkungskreis der Kohlen von der Loire einengen muss.

Gegenüber dieser pessimistischen Anschauung lässt sich aber auch eine mehr optimistische geltend machen. Eine solche liefert uns eine Arbeit, die ein sehr geachteter italienischer Ingenieur, M. G. Cemenza über die hydroelektrischen Anlagen Oberitaliens geliefert hat.

Cemenza schätzt die in den letzten Jahren in Oberitalien aus Wasserfällen gewonnene Kraft auf 150 000 Pferdekräfte. Er hat sich darüber Klarheit zu verschaffen gesucht, ob diese Kräfte dazu verwendet worden sind, um eine Industrie in Betrieb zu setzen oder ob sie nur dazu gedient haben, ältere, ehemals durch Dampf erzeugte Kräfte in ihren alten Stellen zu ersetzen. Beide Fälle liegen zugleich vor.

Im Bereiche der Società Lombarda ist so etwa ein Betrag von 12 000 Dampfpferdekräften ausser Betrieb gesetzt worden, von einem Gesamtbetriebe von etwa 20 000 Pferdekräften. Anderseits hat eine gewisse Fabrik, die mit 500 Dampfpferdekräften arbeitete, jetzt ihren für Elektrizität umgeänderten Betrieb auf 1000 Pferdekräfte erhöht. Eine andere Fabrik hat sich eine Sukkursale an einer Stelle angelegt, zu der hin die Transportverhältnisse günstiger liegen und betreibt diese Sukkursale elektrisch.

In Mailand hat man mindestens 5000 Dampfpferdekräfte durch elektrische Pferdekräfte ersetzt; in einzelnen Fabriken sollen sogar die alten Dampfmaschinen verkauft worden sein.

Ueberall, wo die elektrische Kraft billig zu beschaffen war, haben die neuen Industrien gut prosperiert.

Wie stellt sich nun die Kohleneinfuhrbewegung in Italien? Sehen wir die Statistik an!

Einfuhr 1898: 4 426 524; 1902: 5 406 069; 1903: 5 546 828; 1904: 5 904 378 Tonnen.

Die weisse Kohle hat also die schwarze nicht verdrängt; im Gegenteil: sie hat neue Industrien geschaffen, wie Webereien, mechanische Werkstätten aller Art, elektrochemische Fabriken für Soda, Kunstfette und anderes, bei denen die schwarze Kohle gleich mitprofitiert hat und zwar 1902 zu 1904 um 380 000 Tonnen Kohlen = 50 000 Pferdekräfte.

Und dass Frankreich noch 500 000 Pferdekräfte in Wasserkräften in Vorrat hat, braucht die Kohlenbesitzer nicht zu beängstigen.

Ueber Rettungsapparate bei Grubenunglücken.

Mit 9 Abbildungen.

Man konnte sich allgemein des Staunens nicht erwehren, als man aus telegraphischen Berichten von Unglücksschauplatze in Courrières erfuhr, dass eine Rettungsaktion im grossen Stile, wie sie sofort hätte eingeleitet werden müssen, um vielleicht noch unversehrt oder verwundet Lebende zu retten, nicht möglich war, weil es an Atmungsapparaten fehlte, so dass der Chef-Ingenieur der Grube, als er, nachdem die Explosion stattgefunden hatte, sofort mit einer Anzahl Arbeiter in die Grube einfuhr, auf der Hälfte des Weges innehalten und umkehren musste, weil das Atmen in der mit giftigen Gasen geschwängerten Luft unmöglich wurde.

Offenbar war das Gefühl der Sicherheit bei der Grubenverwaltung so gross, hielt sie die Möglichkeit einer Explosion durch schlagende Wetter oder Kohlenstaub für derart ausgeschlossen, dass ihr alle Vorsichtsmassregeln für den Fall einer Katastrophe für überflüssig erschienen. Erst als deutsche Rettungsmannschaften nach Courrières eilten und, mit ihren Apparaten ausgerüstet, in die Grube einfuhren, konnte mit Rettungs- bzw. Räumungsarbeiten begonnen werden. — Das Bestreben, Apparate zu bauen, welche es möglich machen, in einem von irrespirablen Gasen erfüllten Raume einige Zeit auszuhalten, ist in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts aktuell geworden, so dass heute bereits eine grössere Zahl solcher Vorrichtungen besteht, welche mehr oder minder erfolgreiche Anwendung findet.

Der Bergbau scheint überhaupt erst ziemlich spät zur Verwendung der Rettungsapparate gegriffen zu haben und entlehnte sie zuerst aus der Reihe der beim Feuerlöschwesen benützten Vorrichtungen; in dem Masse aber, in dem sich der Bergbau, namentlich der Kohlenbergbau, entwickelte, wurde das Bedürfnis nach Atmungsapparaten immer dringender, um nach Grubenbränden oder nach Explosionen den verunglückten Arbeitern Hilfe zu bringen. So entstand der Walcher-Gärtnersche Pneumatophor, so die Respiratoren von Tyndall, die Apparate von Brasse, von Fleuss, von Rouquaynal-Denayrouze, von O. Neupert Nachfolger.

Man unterscheidet zwei Gruppen von Rauchschutz- und Atmungsapparaten:

1. solche, bei denen die frische Luft zum Atmen vermittelst eines Gummispiralschlauches von aussen zugeführt wird. Bei diesen ist die Benutzungsdauer eine unbegrenzte, dagegen die Entfernung, auf welche sich der Benutzer des Apparates von der Atmungsquelle entfernen kann, eine begrenzte; Hauptvertreter dieses Systems ist in Deutschland König in Altona;

Atmungsapparat mit Kautschukgebläse.

2. solche, bei denen der Helmträger auf dem Rücken in zwei Stahlzylindern ein Quantum Sauerstoff zum Atmen mit sich führt, welche also dem Benutzer die volle Bewegungsfreiheit gestatten, wogegen die Benutzungsdauer eine beschränkte ist. Solche Apparate werden von der Sauerstofffabrik in Berlin, hauptsächlich aber von dem Drägerwerke in Lübeck hergestellt.

Zwischen den Anhängern beider Systeme besteht eine heftige Fehde über die Vorzüge des eigenen und die Fehler des andern Systems.

Die Sauerstoffleute weisen auf die Schwierigkeiten hin, welche der nachzuschleppende Luftzuführungsschlauch bereitet. Demgegenüber weisen aber die Anhänger der Luftzuführung mittels Gummischlauch darauf hin, dass dieses System unbedingte Sicherheit gewährt; es habe sich schon ereignet, dass ein Mann mit dem Sauerstoffapparat bewusstlos zusammengebrochen sei, und durch einen Mann, der mit Luftzuführung

Digitized by Google

Atmungsapparat mit grossem Gesichtsfeld.

Die Hauptvertreterin der Sauerstoffapparate ist, wie bereits gesagt, das »Drägerwerk« in Lübeck. Der Hauptbestandteil des Apparates wird auf dem Rücken getragen und besteht aus dem Traggestell, Patronenhalter, Kühler, Druckreduzierventil und Saugdüse. Einen andern Bestandteil des Apparates bildet die Rauchmaske oder der Mundatmungssack, und werden diese beiden Bestandteile durch zwei Metallschläuche mit einander verbunden. Dieser Apparat kann als die eigentliche Rettungswaffe angesehen werden, welche aber stets Munition braucht, die in diesem Falle in leicht auswechselbaren Sauerstoffzylindern und Kohlensäureabsorptionspatronen besteht.

Die Lunge verbraucht Sauerstoff und produziert Kohlensäure.

Es muss also der Apparat Kohlensäure binden und Sauerstoff liefern, und beides mindestens in dem Masse, wie es die Lunge bei schwerer Arbeit verlangt.

Um diese Aufgabe zu erfüllen, wird in den Apparat eine Kalipatrone eingeführt, welche auf je 20 flachen Schalen eine Menge kleiner Kalihydrat- bzw. Natriumhydratkörner enthält. Diese Schalen sind so geordnet, dass die Luft, welche von Kohlensäure zu befreien ist, ihren Weg über sämtliche Schalen und Körner nacheinander nehmen muss, ohne im freien Durchströmen behindert zu sein. Die Saugdüse im Rettungsapparat, welche durch die Kraft der Kompression des Sauerstoffs getrieben wird, bewirkt eine kontinuierliche Luftzirkulation vom Ausatmungssack zum Einatmungssack, sie ist die Kraftmaschine, welche die ausgeatmete Luft durch die Kalipatrone zieht.

Es mussten, um den Apparat genügend leistungsfähig zu machen, drei Fragen beantwortet werden: wie gross ist der Sauerstoffverbrauch der Lunge während der Arbeit? wie gross ist die Kohlensäure-

von aussen arbeitete, gerettet werden musste: der Schlauch bietet auch dem Arbeiter eine sichere Führung, denn es ist schon häufig vorgekommen, dass der Helmträger sich an dem Schlauch entlang, ähnlich wie bei dem Faden der Ariadne, aus dem ihn umgebenden Wirrsal herausgearbeitet hat, was ohne diesen Leitfaden nicht möglich gewesen wäre, und überdies dient der Schlauch als Sprecheinrichtung und ermöglicht eine ständige Verbindung des Helmträgers mit der Aussenwelt.

Speziell für Bergwerke werden diese Apparate in besonders starker Ausführung hergestellt, und tatsächlich werden die »König-Apparate« in vielen deutschen Bergwerken, z. B. dem der Gelsenkirchener, Bochumer, Harpener, Hibernia-Bergwerksgesellschaften, von vielen Königlichen Berginspektionen, von dem Schalker Gruben- und Hüttenverein, den Kruppschen Hüttenwerken, der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Gewerkschaft General Blumenthal in Herne und vielen andern in Gebrauch genommen. Der räumliche Wirkungskreis ist allerdings beschränkt, über 300 m Entfernung hinaus dürfte das Arbeiten wohl nicht möglich sein, während ein Sauerstoffträger selbstverständlich viel weiter vordringen kann und an eine bestimmte Entfernung von der Aussenwelt nicht gebunden ist. Aber die Fälle, dass Rettungsarbeiten in einer Entfernung von über 300 m von einem Orte, von dem frische Luft zugeführt werden kann, erforderlich sind, sind immerhin selten. Was von den Verwaltungen mehrerer Bergwerksgesellschaften als Vorzug besonders gerühmt wird, ist, dass jeder Arbeiter, ohne vorher eingeübt zu sein, in dem Apparat arbeiten kann, während die Sauerstoffapparate, wenn auch nicht ein besonderes Training, so doch eine gewisse Vorübung erfordern. Auch im Auslande haben diese Apparate viel Anerkennung gefunden, und namentlich nach Oesterreich-Ungarn, aber auch nach Russland, Dänemark, Schweden und Amerika sind viele Apparate verkauft worden.

Die belgisch-amerikanische Schiffahrtslinie, Red Star Line (Antwerpen-New York), die englisch-amerikanischen Linien, White Star Line, Cunard Line, American Line, Inman and International Line und viele andere haben viele ihrer Schiffe mit diesen Apparaten ausgerüstet.

Apparat von König mit Ueberrieselung.

Digitized by Google

produktion der Lunge während der Arbeit? welches Luftquantum ist zum Ein- und Ausatmen, also zum Füllen der Lungenflügel in jeder Minute während der Arbeit, erforderlich? Auf empirischem Wege hat man nun gefunden, dass eine kontinuierliche Sauerstoffzufuhr von 2 l pro Minute dem Bedürfnis bei schwerer Arbeit entspricht, dass bei einer zwei Stunden dauernden schweren Arbeit von einer Person etwas über 100 l gleich ca. 200 g

Am Gestelle, in Verbindung mit dem Kühler, ist das Reduzierventil mit seinem Finimeter befestigt. Dieses Ventil hat die Hauptaufgabe, die Zirkulationsdüse des Apparates in Tätigkeit zu setzen. Das Finimeter zeigt den Inhalt des Sauerstoffzylinders an. Bei Beginn der Arbeit soll der Zeiger des Finimeters auf 125 stehen, dann beträgt der Gehalt des Zylinders 125 l, was für eine Arbeitsdauer von einer Stunde ausreicht. Um die Arbeiter für zwei Stunden

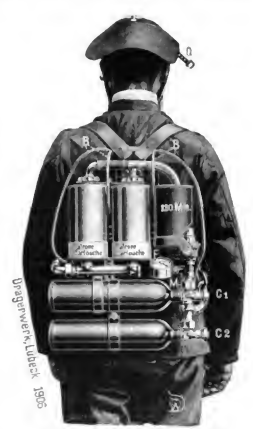
Apparat von König in seiner verschiedenen Anwendung.

Kohlensäure ausgeatmet werden, und dass ca. 50 bis 60 l Luft pro Minute zur Verfügung stehen müssen, dass also ein Durchschnitt von 50 Minutenlitern wohl als die richtigste Schätzung für den Luftverbrauch angesehen werden kann. Es ist nun gelungen, die Zirkulationseinrichtung des Apparates so weit zu vervollkommnen, dass in jeder Minute 50 l reine Luft in den Atmungssack hineinbefördert werden. Da der Rettungsapparat mit zwei Sauerstoffzylindern für

leistungsfähig zu machen, wird gewöhnlich ein Zwillingszylinder mit ca. 250 l in Anwendung gebracht. Dieser Einzel- oder Zwillingszylinder wird mit seinem unteren Ende in einen Ring am Traggestell gesteckt und sodann an eine Verschraubung des Druckreduzierventils fest verschraubt.

Wie bereits erwähnt, werden zur Absorption der ausgeatmeten Kohlensäure Kalipatronen verwendet. Die

Drägers Apparat von vorn gesehen.



Drägers Apparat von hinten gesehen.

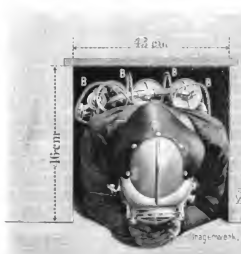
eine zweistündige Arbeitszeit ausreicht, so liefert die Zirkulationsvorrichtung in dieser Zeit 6000 l oder 6 cbm reine Luft. Es ist auch durch die Anordnung eines Kommunikationskanals zwischen den beiden Atmungssäcken, die der Arbeiter vorn trägt, ermöglicht, dass diesem 100 l frischer Luft in einer Minute zur Verfügung stehen, wenn bei schwerer Arbeit während einzelner Sekunden ein besonders grosser Luftbedarf sich einstellt.

Füllung besteht zu einem Drittel aus Aetzkalikörnern und zu zwei Dritteln aus Aetznatriumkörnern. Dieses Füllmaterial hat eine kristallinisch-poröse Struktur, wodurch die Körner die Eigenschaft erhalten, sich bis auf den innersten Kern hinein in kohlensaures Natrium bzw. Pottasche zu verwandeln, ohne zu zerfliessen.

Alle früheren Kohlenabsorptionsvorrichtungen hatten das gemeinsam, dass sie mit dem Mittel, war es nun

Digitized by Google

Natronkalk oder Kalistangen, beschickt werden mussten, genau so, wie der Soldat in früherer Zeit sein Gewehr mit losem Pulver lud. Später erst kam der Gedanke, schon in der Fabrik das Geschoss mit der Pulverladung zu verbinden, und so die fertige Patrone zu liefern. Genau dieselbe Umwandlung hat der Rettungsapparat erfahren. Die Patronen werden in der Fabrik unter wissenschaftlicher Leitung von kundiger Hand fix und fertig hergestellt. Da nun das Kali, wenn es aus der durchstreichenden Luft die



Drägers Apparat in einem engen Kanal.
Apparat und Zylinder sind nicht breiter als der Körper.

Kohlensäure annimmt, sich und die Atemluft erhitzt, und hierdurch die Atmungsorgane belästigt würden, muss die die Patronen verlassende Luft gekühlt werden. Dieser Kühler ist ein ringförmiges Hohlgefäss, in das die Luft an dem einen Ende aus der Patrone einströmt und aus dem andern Ende wieder abgesogen wird. Infolge der grossen Fläche des Kühlers findet in demselben eine ganz erhebliche Temperaturherabminderung der erwärmten Luft statt, so dass sie mit atembarer Temperatur in den Atmungssack gelangt.

Der Rauchheim hat einen Luftschlauch, der zum Abdichten am Kopfe dient, vom Kinn zum Oberkopf und dann rund um die Schädeldecke läuft und durch eine aussen befindliche Gummiluftpumpe aufgepumpt werden kann. Er bildet gewissermassen ein Hohlkissen auf der Schädeldecke und nimmt jeden unangenehmen, einseitigen Druck auf. Das Fenster am Helm ist, um ein recht grosses Gesichtsfeld zu erhalten, so gross wie möglich bemessen und befindet sich in richtiger Lage zu den Augen. Man hat nach beiden Seiten wie nach oben fast so viel Gesichtsfeld wie mit freien Augen und braucht den Kopf nur ein wenig nach vorn zu neigen und sieht die Fussspitzen. Die Fensterscheiben bestehen aus klarem Glimmer, Mica, können aber auch aus starkem Kristallglase bestehen. Mit vier Hakenschrauben sind die Fenster leicht aus der Fassung herauszunehmen und können ebenso leicht wieder luftdicht eingesetzt werden. Nach aussen hin ist das Fenster durch ein Schutzgitter gedeckt. Am Gestelle befinden sich nach aussen vorgelagert vier eiserne Bügel, um beim Begehen von niedrigen Stollen in gebückter Stellung den Apparat gegen Stösse zu schützen. Zur Herstellung der Zirkulation zwischen Rückenapparat und Rauchhelm ist links und rechts am Körper, unter den Armen hindurchgehend, je ein weiter Metallschlauch angeordnet. Sie sind beide gleich und haben auf beiden Enden gleiche Verschraubungen. Sie können also mit irgendeinem Ende auf dem Rücken und mit dem andern Ende am Rauchhelm angeschraubt werden und sind leicht auswechselbar.

Als besonderer Vorzug des Apparates wird empfunden und wurde auch in einem amtlichen Bericht (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate) bestätigt, dass die Wirkung des Apparates durch keine Vergesslichkeit des Trägers beeinträchtigt werden kann, und bei einer Prüfung von Rettungsapparaten am 29. November 1905, wurde konstatiert, dass von drei Leuten, die mit Apparaten anderer Konstruktion arbeiteten, der eine Mann nach 102 Minuten erschöpft war und ins Freie gehen musste, ein zweiter nach 80 Minuten ohnmächtig aus der Rauchkammer geschafft wurde und ein dritter, körperlich starker Mann, der in dieser Arbeit jahrelang trainiert war, zwar bis zum Schlusse arbeitete, in seinem Aussehen nach der Arbeit aber nicht befriedigte, während die zwei Träger der »Dräger«-Apparate bis zum Schlusse der Uebung arbeiteten, nach Beendigung des Versuches ein frisches Aussehen hatten, noch arbeitsfähig waren und, nachdem sie sich gewaschen hatten, noch weitere Aufräumungsarbeiten verrichteten.

Die zwei hier besprochenen Systeme sind lange nicht die einzigen, obgleich vielleicht die am meisten in Verwendung gebrachten. Das Bedürfnis nach solchen Apparaten ist jetzt ein immer steigendes, und man hat das Gefühl, dass kein Bergwerk, keine Feuerwehr, keine Fabrik, in der leicht entzündbare und Dämpfe erzeugende Stoffe hergestellt werden, den Anspruch auf vollständige Ausrüstung erheben können, ohne im Besitz wenigstens eines oder einiger Apparate irgendeiner Konstruktion zu sein. Mehr noch als die zahlreichen Hilfen, die sie im Bedarfsfalle leisteten, hat ihr Fehlen beim Grubenunglück in Courrières die Berufskreise von der Notwendigkeit dieser Apparate überzeugt.

Erwähnt sei noch, dass man eben jetzt versucht, Apparate zu konstruieren, die dem Bergmann ermöglichen, sich in jedem Augenblicke retten zu können, ohne erst die Hilfe von aussen abzuwarten. Haupterfordernis hierfür ist, dass das Gewicht und das Volumen des Apparates sehr gering, die Handhabung einfach und, da alle Bergleute damit ausgerüstet werden sollen, die Herstellungskosten möglichst klein sind. Den komprimierten Sauerstoff will man ganz umgehen, indem man dieses Gas in erforderlicher Menge im Bedarfsfalle präparativ entwickelt. Man kann dies durch Einwirkung von Wasser auf Superoxyde der Alkalimetalle veranlassen, wobei die sich bildende Lauge zugleich zur Absorption der bei der Atmung erzeugten Kohlensäure dient. Auf diesem Prinzipe haben zwei französische Aerate, Desgrez und Balthazard, sowie Professor Jaubert, Apparate konstruiert, ohne dass letztere den Anforderungen eines Selbstretters entsprochen hätten.

Neuestens haben Professor Dr. Max Bamberger und Privatdozent Dr. Friedrich Böck einen Selbstrettungsapparat konstruiert, der noch seiner Approbation in der Feuerprobe der Praxis bedarf.

Dass ein verlässlich wirkender Selbstrettungsapparat das Ideal wäre, ist selbstverständlich, denn wie gross auch die Fortschritte in der Konstruktion der Atmungsapparate

Rettungsaktion mit Drägerapparaten.

sein mögen, so werden doch bei Bergwerken ihre Erfolge niemals vollständige sein, und können es nicht sein angesichts der Schnelligkeit, mit der sich solche Bergwerkskatastrophen vollziehen. Diejenigen Bergleute, welche nicht direkt der Explosion zum Opfer fallen, werden auf der Flucht nach den Schächten von den giftigen Schwaden erreicht und niedergemacht, und in den weitaus meisten Fällen wird die Rettungsmannschaft nur die traurige Arbeit haben, die Leichen ihrer Kameraden zu bergen. Es ist jeder Fortschritt in der Konstruktion der Rettungsapparate mit Freuden zu begrüssen, weil er eine Etappe bildet zum vollkommenen Selbstrettungsapparat, der es dem Bergmann, insoweit er nicht durch die Wirkungen der Explosion getötet oder verletzt wurde, ermöglicht, den Gasen sofort Widerstand zu leisten und sich hinauszuretten an das goldene Licht des Tages.

Dr. Anton Mansch.

Digitized by Google

Die „vertrustete" Banane, ein Faktor des Weltverkehrs.

Zu denjenigen Wortbildungen der Neuzeit, auf welche, wenn einer unserer Vorfahren herniedersteigen würde, dieser unmöglich sich einen Vers machen könnte, gehört auch das schöne Wort »vertrustet«. Dasselbe bedeutet soviel wie »zum Gegenstand eines Trusts« gemacht.

Noch weniger würde unser in die Jetztzeit zurückberufener Ahne sich vergegenwärtigen können, dass die Banane, jene in früheren Jahren fast nur aus »Siegismund Rüstig« bekannte, jetzt aber sich bei uns als Nachtisch immer mehr und mehr einbürgernde Tropenpflanze, irgendwelchen Einfluss auf die Gestaltung des Weltverkehrs ausuben könnte. Und doch ist es so. — Wenn wir hier diese Behauptung so bestimmt und einwandsfrei aufzustellen wagen, so stützen wir uns hierbei auf einen in den »Berichten über Handel und Industrie« veröffentlichten Bericht des Kaiserlich Deutschen Konsulats in San Jose de Costa Rica.

Hiernach nimmt unter den amerikanischen Trusts die United Fruit Company in mehrfacher Beziehung eine Sonderstellung ein. Während fast alle übrigen auf dem Gebiete der Industrie tatig sind und die Fabrikation irgendeines Artikels zu monopolisieren suchen, ist die United Fruit Co. ein landwirtschaftlicher Trust, der sich hauptsächlich mit dem Anbau und dem Versand eines Naturprodukts befasst, und zwar eines nur in den Tropen vorkommenden, der Banane. Die andern grossen Stapelartikel der Tropen, wie Kaffee, Kakao, Kautschuk und Kopra, sind bisher auch in den Vereinigten Staaten dem freien Markte noch nicht entzogen. Bis jetzt ist die Banane das einzige tropische Erzeugnis, das der Vertrustung anheimgefallen ist.

Die Gesellschaft hat es verstanden, sich durch die geschickte und konsequente Verfolgung ihres Zieles auf dieser verhältnismässig schmalen Basis eine wirtschaftliche Machtstellung ersten Ranges zu gründen, so dass sie heute wohl als die grösste aller rein landwirtschaftlichen Unternehmungen dasteht, die es überhaupt gibt.

Gegründet wurde der Trust im Jahre 1899 durch den Zusammenschluss verschiedener kleiner Unternehmungen. Dazu gehörte vor allem die Boston Fruit Co. und die von dem amerikanischen Unternehmer Keith organisierte Tropical Trading and Transport Co.

Die United Fruit Co. kontrolliert nicht nur fast die gesamte Bananeneinfuhr nach den Vereinigten Staaten, sondern hat neuerdings auch die Ausfuhr nach England mit Erfolg aufgenommen. Im Jahre 1905 arbeitete die Gesellschaft mit einem Kapitale von rund 84 Millionen Mark. Davon waren 73½ Millionen Mark Aktien, auf die 7 pCt., also fast 5 Millionen Mark Dividenden gezahlt wurden. Ferner schuldete die Gesellschaft 10½ Millionen Mark in 5prozentigen Obligationen, deren Verzinsung 530 000 Mk. erforderte.

Das Hauptgeschäft der Gesellschaft beruht, wie schon gesagt, in dem Anbau und der Ausfuhr von Bananen. In dem mit dem 30. September 1905 abschliessenden Rechnungsjahre führte die Gesellschaft 30 Millionen Trauben (oder Büschel) nach Nordamerika und England aus. Rechnet man den Verkaufspreis jeder Traube zu 2 Mk., so betrug der Umsatz allein in Bananen 60 Millionen Mark im Jahr.

Ferner besitzt die Gesellschaft ausgedehnte Pflanzungen von Zuckerrohr in Banes (Kuba) und betreibt dort eine Zuckerfabrik, die 220 000 Doppelzentner Zucker jährlich herstellen kann, eine Produktion, die jetzt auf das Doppelte erweitert werden soll.

Weitere Geschäftszweige der Gesellschaft sind die Aufzucht und die Ausfuhr von Vieh, hauptsächlich von Costa Rica nach Kuba, sowie die Ausfuhr von Apfelsinen (etwa 300 000 Kisten jährlich), Kokosnussen (etwa 30 Millionen Stück) und Ananas nach den Vereinigten Staaten.

Die Ländereien der Gesellschaft verteilen sich auf sechs tropische Länder und umfassen etwa 130 000 ha. Ihre gesamten im Auslande angelegten Kapitalien beziffern sich auf 18 bis 19 Millionen Dollars, wovon auf Costa Rica fast die Hälfte entfällt.

Die Ausfuhren werden von sieben tropischen Stationen aus geleitet, und zwar von Jamaica (Port Antonio), Santo Domingo (Sanchez), Kuba (Banes), Kolumbien (Santa Marta), Panama (Bocas del Toro), Costa Rica (Limon) sowie schliesslich Honduras (britische Kolonie und Republik). Drei Stationen liegen also in Westindien, drei in Mittelamerika und eine in Südamerika. Von den bedeutenderen Ausfuhrstaaten sind alle ausser Nicaragua vertreten, das im Jahre 1904 1,7 Millionen Trauben nach Nordamerika ausführte. In der Verteilung auf sieben verschiedene Gebiete liegt eine Art Versicherung gegen politische, wirtschaftliche und elementare Storungen, wie sie in diesen Gegenden so häufig sind. Trotz der Trennung sind aber samtliche Stationen so gelegen, dass sie sich von den Vereinigten Staaten aus bequem erreichen lassen.

In der Ausfuhr von Bananen steht Jamaica an erster Stelle, worauf Costa Rica, Honduras und Kuba folgen; jedoch sollen die Costa Rica-Bananen an Grösse und Güte die besten sein.

Doch nun zu dem Einfluss der Banane auf den Weltverkehr!

Grossartig sind die Verkehrsunternehmungen der Gesellschaft. Da die Pflanzungen meist nahe der Küste liegen, sind grössere Eisenbahnbauten nicht notwendig. Immerhin hatte die United Fruit Co. 1905 rund 260 km eigene Bahnen im Betriebe, hauptsächlich in Bocas del Toro (Panama) und Banes (Kuba). Ausserdem kontrolliert die Gesellschaft das gesamte atlantische Eisenbahnsystem Costa Ricas (385 km), worauf weiter unten noch zurückzukommen ist.

Weit bedeutender als die Eisenbahnen sind die Schiffahrtsunternehmungen der Gesellschaft. Zwei unter britischer Flagge fahrende Linien, die Belize Royal Mail und Central American Steamship Co. sowie die Tropical Fruit Steamship Co. gehören der Gesellschaft vollständig. Ferner ist sie bei der Reederei Elders & Fyffes in Manchester beteiligt, die die Bananen nach dem neuen Absatzgebiet in England bringt.

Diese drei Linien umfassen jedoch nur einen kleinen Teil des von der United Fruit Co. für ihre Transporte benötigten Tonnengehalts. Eine ganze Flotte von Dampfern der verschiedensten Nationen ist notwendig, um die Bananen von ihren Herkunftsländern nach den Absatzgebieten in den Vereinigten Staaten zu bringen. Teils sind die ganzen

Digitized by Google

Schiffe, teils ein gewisser Schiffsraum auf Jahre hinaus gechartert. Der Flagge nach sind die Schiffe zwecks einer gewissen Versicherung unter verschiedene Nationen verteilt, und zwar unter Deutsche, Norweger, Engländer und Amerikaner. So befördert z. B. die früher englische, jetzt deutsche Atlaslinie sämtliche für New York bestimmte Costa Rica-Bananen.

Das Charakteristische der Bananenfracht ist, dass sie sehr viel Platz braucht und schnell verschickt werden muss, damit sie nicht verdirbt. Die Verladungshäfen der United Fruit Co. erhalten dadurch einen Verkehr von verhältnismässig grossen und schnellen Schiffen sowie eine bequeme Verbindung nach den Vereinigten Staaten, die ihrer sonstigen wirtschaftlichen Bedeutung bei weitem nicht entspricht. Die Zahl der Bananenschiffe der United Fruit Co., die jährlich in den Vereinigten Staaten ankommen, lässt sich auf nahezu tausend schätzen. Während der Hochsaison treffen bis zu 40 Dampfer wöchentlich in nordamerikanischen Häfen ein.

Die Städte Boston, New York, Philadelphia, Baltimore, Mobile und New Orleans werden unmittelbar von den Schiffen aus mit der Frucht versorgt. Dagegen gehen die für das Inland bestimmten Ladungen über New Orleans und Mobile und von da mit der Bahn. Zu diesem Zwecke hat die United Fruit Co. eine Tochtergesellschaft, die Fruit Dispatch Co., organisiert, die durch eine Anzahl von Zweigniederlassungen die Ware den inländischen Konsumenten zuführt und ihre Tätigkeit über das ganze Land bis an den Stillen Ozean hin erstreckt. Diese Gesellschaft befördert jährlich über 30 000 Wagenladungen. Um die Bananen im Winter vor dem Erfrieren zu schützen, hat sie in Springfield (Missouri) und in Cairo (Illinois) grosse Warenhäuser errichtet, von denen das erste 40, das zweite 80 Eisenbahnwagen zugleich fassen kann.

Die United Fruit Co beherrscht aber nicht nur den Bananenbau und die Bananenausfuhr, sie kontrolliert auch alle dazu notwendigen Verkehrsmittel. Es ist ein gemeinsames Prinzip der grossen amerikanischen Trusts, sich auf dem Wege von der Urproduktion bis zur schliesslichen Konsumtion von aller fremden Vermittlung möglichst unabhängig zu machen. So bleiben auch die Bananen von der Pflanzung in Costa Rica an bis zum Absatzort in den Vereinigten Staaten stets in der Hand der United Fruit Co. oder von ihr abhängiger Gesellschaften.

Was zunächst die Bahnverbindungen anbelangt, so hatte die United Fruit Co. im Jahre 1900/1902 die Northern Railroad gebaut, um dadurch ihre Bananenländereien zu entwickeln. Mit dieser Bahn konkurrierte jedoch die alte englische Ferrocaril de Costa Rica, die gleichfalls grosse Bananenländereien erschloss. Nach einem erbitterten Kampfe pachtete schliesslich 1905 die Northern Railroad die ganze Strecke der englischen Gesellschaft bis San Jose und Alajuela hinauf, so dass jetzt auf der atlantischen Seite der Republik nur noch ein Bahnsystem existiert, das der United Fruit Co.

Dadurch ist auch der Hafen von Limon, die einzige Eingangspforte der Republik an der atlantischen Küste, ganz in die Hand der Gesellschaft geraten, da diese jetzt die beiden überhaupt vorhandenen, zu den betreffenden Bahnlinien gehörigen Piers kontrolliert. Die Regierung hat sich verpflichtet, weitere Piers nicht zu konzessionieren, und würde es auch kaum können, da der Hafen nicht genug Raum bietet.

Dass damit die Herrschaft über die Schiffahrt verbunden ist, bedarf keiner Hervorhebung. Sämtliche nach den Vereinigten Staaten und ein Teil der nach England gehenden Schiffe, d. h. ungefähr drei Viertel des ganzen Hafenverkehrs, stehen in den Diensten der Gesellschaft. Die Schiffahrt von Limon ist die Schöpfung der United Fruit Co. Limon ist jetzt mit einem Verkehr von über 600 000 t jährlich der belebteste Ladeplatz in ganz Mittelamerika zwischen Colon und Vera Cruz und hat eine Bedeutung erlangt, die zu dem Umfang seines Hinterlandes in gar keinem Verhältnisse steht, alles dies lediglich durch die Bananenladungen der United Fruit Co. Ohne sie würde die Schiffahrt Limons ebenso unbedeutend sein wie die der andern kleinen Häfen Mittelamerikas und nur zur Zeit der Kaffeeernte einen geringen Aufschwung nehmen.

Was die Bananen für den Schiffsverkehr Limons bedeuten, erhellt daraus, dass eine Bananentraube ungefähr denselben Schiffsraum beansprucht, wie ein Sack Kaffee. Costa Rica führt aber rund 300 000 Sack Kaffee und 6 Millionen Trauben Bananen aus, so dass demnach die Bananenfracht den zwanzigfachen Schiffsraum benötigt, wie das zweite Hauptprodukt des Landes.

Mit der Beherrschung der Schiffahrt hängt es zusammen, dass der gesamte Postverkehr Costa Ricas mit den Vereinigten Staaten und Europa von der United Fruit Co. besorgt wird. Die Post kommt und geht einmal wöchentlich über New Orleans oder Mobile auf den Bananenschiffen der Gesellschaft, und sie geht ein ferneres Mal auf den Atlasdampfern nach New York zugleich mit der für den dortigen Markt bestimmten Bananenfracht.

Aber nicht nur der Hafen, sondern auch die Stadt Limon und deren Hinterland verdanken ihren Aufschwung der Gesellschaft. Limon, das früher zu den ungesundesten Orten der Küste gehörte, ist jetzt einigermassen saniert worden. Die Krankheitsfälle, die noch vorkommen, werden in einem von der Gesellschaft gebauten und unterhaltenen Hospital behandelt.

In nahem Zusammenhange damit stehen die Währungsverhältnisse. Costa Rica hat seit 1900 die Goldwährung angenommen und, was mehr sagen will, sie bis heute behauptet. Dass es damit Erfolg hatte, ist wiederum hauptsächlich der United Fruit Co. zuzuschreiben, da sie die unabhängigen Pflanzer und die Negerarbeiter in amerikanischem Golde bezahlt. Die Goldeinfuhr der Gesellschaft betrug im Jahre 1904 über 2 Millionen Mark.

Diese Aufzählung der Gebiete, auf denen sich die Wirkungen der United Fruit Co. zeigen, kann auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen. Der Geschäftskreis der Gesellschaft ist so vielseitig und und ihre Wirksamkeit so umfassend, dass es schwer ist, ein Gebiet zu finden, welches sie nicht beeinflusst. So hat z. B. der Kaffeebau des Landes mit der United Fruit Co. an sich nicht das geringste zu tun. Trotzdem wird er dadurch in Mitleidenschaft gezogen, dass die Gesellschaft sämtliche Verkehrsmittel auf der atlantischen Seite kontrolliert und daher in der Lage ist, durch Erhöhung der Frachten das eine Hauptprodukt des Landes zugunsten des andern zu schröpfen. Ein kürzlich nach dieser Richtung hin unternommener

Digitized by Google

Vorstoss ist allerdings abgeschlagen worden, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass er einst früher oder später in einer oder der andern Form wiederholt wird.

Alle diese Wirkungen zusammengenommen haben aus Costa Rica in kurzer Zeit ein ganz anderes Land gemacht. Es ist aus seiner Stagnation herausgerissen, an den Weltverkehr angeschlossen und nimmt an der schnellen Entwicklung der Vereinigten Staaten Anteil. Costa Rica ist der einzige »atlantische« Staat in Zentralamerika, der einzige, der an seiner Ostküste einen blühenden, mit der Hauptstadt durch einen Schienenstrang verbundenen Hafen besitzt. Alle andern zentralamerikanischen Freistaaten wenden ihr Gesicht noch dem Stillen Ozean zu und machen jetzt erst Anstalten, die Pforte nach dem Osten aufzubrechen. M. G.

Aus der Statistik des Kaiserlichen Patentamtes für das Jahr 1905.

Im Jahre 1905 betrug die Zahl der Patentanmeldungen 30 085
die Zahl der bekannt gemachten Anmeldungen 11 826
die Zahl der erteilten Patente 9 600
die Zahl der abgelaufenen und sonst gelöschten Patente 8 628
die Zahl der am Jahresschluss noch in Kraft gebliebenen Patente 32 430

Die höchste Zahl der in den einzelnen Klassen eingegangenen Patentanmeldungen entfällt auf die Klasse 21, Elektrotechnik, mit 2068. Es folgen:

»	63, Sattlerei und Wagenbau . .	mit 1434
»	47, Maschinenelemente	» 1200
»	34, Hauswirtschaftliche Maschinen .	» 1042
»	42, Instrumente	» 1039
»	20, Eisenbahnbetrieb	» 937
»	45, Land- und Forstwirtschaft . .	» 892
»	12, Chemische Verfahren . . .	» 889
»	46, Luft- und Gasmaschinen . .	» 840

Die höchste Zahl der Patenterteilungen hat ebenfalls die Klasse 21, Elektrotechnik, mit 773 aufzuweisen. Es folgen:

Klasse	20, Eisenbahnbetrieb	mit 436
»	12, Chemische Verfahren	» 359
»	42, Instrumente	» 341
»	47, Maschinenelemente	» 310
»	63, Sattlerei und Wagenbau . .	» 304
»	34, Hauswirtschaftliche Maschinen .	» 298
»	45, Land- und Forstwirtschaft . .	» 267
»	4, Beleuchtung	» 247

Von den in den Jahren 1891 bis 1905 angemeldeten und erteilten 108 334 Patenten befanden sich am Schlusse des Jahres 1905 noch 32 430 oder 29,9 pCt. in Kraft. Die aus dem Jahre 1891 stammenden Patente haben ein Durchschnittsalter von 4,2 Jahren erreicht.

Von den mit der Priorität vom Jahre 1891 erteilten Patenten sind für 176 die Gebühren für das 15te Schutzjahr gezahlt worden. Hieran sind sind u. a. beteiligt:

Klasse	22, Farbstoffe, Firnisse usw. . . .	mit 28
»	49, Mechanische Metallbearbeitung	» 15
»	20, Eisenbahnbetrieb	» 8
»	21, Elektrotechnik	» 7
»	42, Instrumente	» 7
»	12, Chem. Verfahren u. Apparate	» 6

In 32 der 89 Patentklassen waren die Patente sämtlich vor Ablauf der 15jährigen Schutzdauer erloschen. Da bis zum Ablaufe des Jahres 1891 61 010 Patente erteilt waren, so haben mithin 2,7 pCt. der erteilten Patente die gesetzliche Höchstdauer erreicht.

Die Zahl der angemeldeten Gebrauchsmuster betrug im Jahre 1905 32 153; eingetragen wurden 26 589 Gebrauchsmuster.

Insgesamt wurden von 1891 bis Ende 1905 267 740 Gebrauchsmuster eingetragen und 182 788 Gebrauchsmuster gelöscht. Es bestanden demnach noch 84 952 Gebrauchsmuster, und zwar 10 990 oder 12,9 pCt. länger als drei Jahre.

Die Zahl der im Jahre 1905 angemeldeten Warenzeichen betrug 16 564.

Seit dem 1. Oktober 1894, dem Inkrafttreten des Gesetzes zum Schutz der Warenbezeichnungen, vom 12. Mai 1894 bis zum Ende des Jahres 1905, sind 138 437 Warenzeichen angemeldet und 84 228 Warenzeichen eingetragen.

Während in den Jahren 1885 und 1895 die Zahl der Geschäftsnummern des Patentamtes sich auf 58 156 bezw. 244 744 belief, betrug im Jahre 1905 die Zahl der Geschäftsnummern 501 412.

Seit Bestehen des Patentamtes, dem 1. Juli 1877, sind insgesamt 5 226 125 Geschäftsnummern zu erledigen gewesen. Von diesen entfielen:

auf Patentsachen	3 124 877
» Gebrauchsmustersachen	984 045
» Warenzeichensachen	863 794
» die allgemeine Verwaltung . .	253 409

Die Einnahmen betrugen im Jahre 1905:

an Patent-Anmeldegebühren . .	590 020 Mk.
» Beschwerdegebühren	35 820 »
» Patentgebühren	5 372 760 »
» Gebrauchsmuster-Anmeldegebühren	401 980 »
» Gebrauchsmuster-Verlängerungsgebühren	262 740 »
» Warenzeichen-Anmeldegebühren	361 274 »

Insgesamt stellt sich die Einnahme im Jahre 1905 auf 7 312 613,78 Mk. — Vom 1. Juli 1877 bis Ende 1905 wurden insgesamt 84 259 938,87 Mk. eingenommen.

Die Ausgaben beliefen sich im Jahre 1905 auf 3 935 606,67 Mk.; hierzu kommt noch der im September bewirkte Umzug der Behörde in das neue Dienstgebäude mit einem Kostenaufwande von 157 943,32 Mk.

Am Ende des Berichtsjahres waren 237 Patentanwälte eingetragen, hiervon haben 140 ihren Wohnsitz in Berlin und dessen Vororten.

Von den im Jahre 1905 eingegangenen Patentanmeldungen entfallen 22 030 auf das Deutsche Reich und 8055 auf das Ausland; erteilt wurden an Angehörige des Deutschen Reiches 6290 Patente und an Ausländer 3310.

Die Zahl der auf das Deutsche Reich entfallenden Patenterteilungen hat um 386 oder 6,5 pCt., die der auf das Ausland kommenden um 25 oder 0,8 pCt. gegenüber dem Vorjahre zugenommen.

Nach der Zahl der Erteilungen ordnen sich die am hervorragendsten beteiligten Auslandsstaaten wie folgt:

Vereinigte Staaten von Amerika .	936
Grossbritannien	590
Frankreich	469
Oesterreich-Ungarn	458
die Schweiz	216

Digitized by Google

Innerhalb des Deutschen Reiches entfielen im Jahre 1905 von den erteilten Patente:

auf Preussen	4158	66,1 pCt.
» Sachsen	642	10,2 »
» Bayern	430	6,9 »
» Württemberg	183	2,9 »
» Hamburg	181	2,9 »
» Baden	178	2,8 »
» die übrigen Bundesstaaten	516	8,2 »

Innerhalb Preussens betrug der prozentuale Anteil:

von Berlin	18,4 pCt.
» der Rheinprovinz	15,5 »
» » Provinz Hessen-Nassau	7,1 »
» » » Brandenburg	7,0 »
» » » Westfalen	4,5 »
» den übrigen Provinzen	13,6 »

M. G.

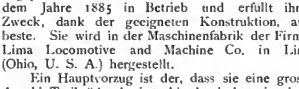
Eine eigenartige Lokomotive.

Von Arthur Boeddecker, Ingenieur. [Nachdruck verboten.

Mit 1 Abbildung.

Die unten abgebildete Lokomotive ist amerikanischen Ursprungs und dazu bestimmt, die Holztransporte der waldreichen Gebirge der Rocky Mountains und der Sierra Nevada in die Ebene zu befördern. Dem leichten schlechten Oberbau mit äusserst kleinen Kurven und starken Neigungen dieser Waldbahnen ist der Typ dieser Gebirgslokomotive angepasst. Diese Art von Lokomotiven ist seit dem Jahre 1885 in Betrieb und erfüllt ihren Zweck, dank der geeigneten Konstruktion, aufs beste. Sie wird in der Maschinenfabrik der Firma: Lima Locomotive and Machine Co. in Lima (Ohio, U. S. A.) hergestellt.

Ein Hauptvorzug ist der, dass sie eine grosse Anzahl Treibräder besitzt; hierdurch hat sie eines-



Sechsfach gekuppelte Güterzuglokomotive mit seitlich angeordneter Antriebsmaschine.

teils ein grosses Reibungsgewicht, welches wieder der Zugkraft und Leistungsfähigkeit zugute kommt, anderseits wird dadurch das Eigengewicht der Lokomotive besser verteilt, der Raddruck ist nicht so gross und die Beanspruchung des Oberbaues ist verhältnismässig gering, also kann letzterer im Verhältnis zum Zuggewicht überraschend leicht sein.

Die Eigentümlichkeit dieser Lokomotive ist die Anordnung der Treibmaschine; dieselbe ist nämlich, im Gegensatz zu der gewöhnlichen horizontalen, in vertikaler Lage am Kessel anmontiert. Um zu verhindern, dass die an der rechten Seite des Kessels anmontierte Treibmaschine über das gegebene Normalprofil des Zuges hinausragt, ist der Kessel selbst zirka 200 mm nach links gerückt, was der Lokomotive ein merkwürdiges Aussehen gibt; siehe die Vorderansicht. Die Maschine besitzt drei Dampfzylinder, für Hochdruck, Mitteldruck und Niederdruck, deren Kolben auf eine Welle wirken, welche seitwärts der Lokomotive, in Höhe der Treibräderachsen, an dieser entlang läuft. Die Uebertragung der Kraft auf die sämtlich als Treibräder ausgebildeten Räder der Lokomotive erfolgt durch Kegelzahnräder. Die sechs Treibradachsen sind zu je zwei in einem Drehgestell untergebracht, so dass, trotz des enorm grossen Radstandes, die Maschine auch ausserordentlich kleine Kurven mit der grössten Leichtigkeit durchfahren kann. Um einen stets guten Eingriff der Zähne zu ermöglichen, ist die Seitenwelle, der Zahl der Drehgestelle entsprechend, mit drei Gelenkkuppelungen ausgerüstet. Diese Anordnung gibt die Garantie, dass auch die Seitenwelle sich leicht den zu durchfahrenden Kurven anpasst.

Ein weiterer Vorteil der Lokomotive ist der, dass der Rahmenbau, da er keine Zylinder, Gestänge usw. aufzunehmen hat, äusserst einfach gehalten werden kann, und genügen schon als Hauptgerippe zwei I-Träger, die untereinander entsprechend versteift werden; ferner kann der Feuerbüchse eine beliebige Länge und Breite gegeben werden, da weder Laufachsen noch sonstige Maschinenteile einem derartigen Vorgehen hindernd in dem Wege stehen. Der Zahnkranz, welcher die Uebertragung der Kraft auf die Laufräder übermittelt, ist den Lauf- resp. Treibrädern der rechten Seite der Lokomotive angegossen, während die Räder der linken Lokomotivseite als gewöhnliche Spurkranzscheibenräder ausgebildet sind. Der Durchmesser der Laufräder beträgt 920 mm. Die Treibmaschine arbeitet mit einem Normaldruck von 14 Atmosphären, und beträgt die am Zughaken geäusserte Zugkraft der Lokomotive 16 000 kg.

Gasversorgung einzelner Orte durch eine gemeinsame Gasanstalt.

Ueber diesen wichtigen Gegenstand macht Herr Gasanstalts-Direktor Metzmacher in Tegel im »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« nachstehende interessante Angaben.

Dem Bestreben, kleine Gemeinden mit Gas zu versorgen und den Bewohnern derselben die Annehmlichkeit der Verwendung von Steinkohlengas zu Leucht- und Heizzwecken zu bieten, stehen gewöhnlich grössere Schwierigkeiten entgegen, die in der Hauptsache in der Aufwendung einer unverhältnismässig hohen Kapitalsanlage für die Gasanstalt und das Leitungsnetz zu suchen sind. Vielfach ist jedoch die Möglichkeit geboten, solche Gemeinden an andere entfernt liegende Gemeinden anzuschliessen, welche eine eigene Gasanstalt besitzen. Hier kommt jedoch wieder die Aufwendung grosser Kosten für die Gaszuleitung in Betracht und bedingt gewöhnlich eine über normale Verhältnisse hinausgehende Erhöhung des Gaspreises.

Nach längeren Bemühungen ist man dazu übergegangen, das Gas nicht mehr unter dem üblichen Drucke des Gasbehälters in die Leitungen zu geben und so nach der Verbrauchsstelle hinzutreiben, sondern man benutzt hierzu maschinelle Einrichtungen, welche die Gasmenge, dem Verbrauch entsprechend, in das Verteilungsnetz des betreffenden Ortes einführen.

Digitized by Google

Diese Art der Gaszuführung bietet jedoch auch einige Schwierigkeiten, welche in der stets wechselnden Verbrauchsmenge zu suchen sind. Um weiteren Kreisen auch die Möglichkeit einer solchen Einrichtung bekannt zu geben, möchten wir nicht verfehlen, eine in dem Gaswerk Tegel seit einigen Jahren in Betrieb befindliche derartige Anlage zu beschreiben, in der Annahme, dass sich solche Gemeinden, welche in der Lage sind, einen Anschluss an eine vorhandene Gasanstalt zu bewirken, sich die Annehmlichkeiten der Verwendung von Gas nicht entgehen lassen werden.

Das »Gaswerk Tegel«, Aktiengesellschaft in Tegel, versorgt seit dem Jahre 1900 die Orte Borsigwalde und Wittenau, seit dem Jahre 1901 die Orte Waidmannslust und Hermsdorf i. M. und seit 1905 auch Lübars mit Gas.

Die Entfernungen dieser Orte von der in Tegel gelegenen Gasanstalt betragen, in der Luftlinie gemessen, 1—2,5—3—4,5 und 6 km; die Wegestrecken, die für die Rohrleitungen in Betracht kommen, sind jedoch erheblich grösser. Eine Rohrleitung verbindet die Gasanstalt mit den einzelnen Orten in der vorerwähnten Reihenfolge; von dieser sind an geeigneter Stelle die Verteilungsleitungen der einzelnen Orte abgezweigt. Mit dieser Leitung war die Gasversorgung eine Zeitlang möglich; die schnelle Entwicklung der Orte, zumal die räumliche Ausdehnung von Hermsdorf, machten indes die Beschaffung einer weiteren Rohrleitung notwendig. Die Kosten einer Leitung für die Zuführung von Gas unter dem üblichen Druck standen jedoch in einem ungünstigen Verhältnis zu der Gasabgabe, so dass auf andere Mittel gesonnen werden musste. Nach reiflicher Ueberlegung wählten wir die Zuleitung von Gas unter höherem Druck nach einer geeigneten Stelle in Waidmannslust, an welcher das Gas in die oben erwähnte vorhandene Rohrleitung eingeführt wird. Im Jahre 1905 wurde diese Zuleitung weitergeführt, um den obengenannten Ort Lübars mit Gas zu versorgen. Auf diese Weise wurde die Gasversorgung der verschiedenen Orte einfach und zuverlässig, den verschiedenen Ansprüchen nachkommend, erreicht.

Die Einrichtung wurde so getroffen, dass in den Stunden geringen Verbrauchs die zuerst vorhandene Leitung allein bzw. diese mit der neuen Leitung zusammen das Gas zuführten. Die erste Leitung führte Gas unter dem üblichen Drucke der Verteilungsleitungen, die zweite Leitung tagsüber Gas unter dem höheren Drucke des Gasbehälters und während der Abendzeit Gas unter einem dem Gasverbrauch angepassten, künstlich erhöhten Drucke. Die Erhöhung des Druckes geschieht durch einen dreiflügeligen Gassauger, welcher die abzugebende Gasmenge in die Leitung hineinpresst und zwingt, mit entsprechender Geschwindigkeit nach der Einmündungsstelle in das Verteilungsnetz überzuströmen. An dieser Stelle ist ein trockener Druckregler eingeschaltet, welcher den gerade vor demselben bestehenden höheren Druck auf den üblichen Druck im Verteilungsnetz herabmindert. Ein trockener Umlaufregler am Gassauger bewirkt, dass während des Betriebes nur so viel Gas der Leitung zugeführt wird, als der Gasabgabe und dem festgesetzten Drucke entspricht; das durch den Gassauger geschaffte Mehr fliesst wieder der Saugleitung zu und wiederholt den Weg. Die Saugleitung ist nach dem Gasbehälter hingeführt, so dass Druckschwankungen durch das Arbeiten des Gassaugers vermieden werden.

Der Antrieb des Gassaugers erfolgt von einer durch Gasmotoren angetriebenen Wellenleitung derart, dass beim Versagen des einen Motors der andere sofort in Tätigkeit treten kann. Der Betrieb ist bei dieser Einrichtung ohne Störung der Gaszuführung möglich. Die Befürchtungen, dass eine solche Störung eintreten würde, haben sich bei dem nunmehr zweijährigen Betriebe der Anlage nicht bestätigt; die Druckregler arbeiten selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen sehr befriedigend und halten den Druck hinter dem Regler beinahe vollständig auf gleicher Höhe.

Auf diese Weise wurde der kostspielige Bau eines Gasbehälters und die teure Anlage einer starken Rohrleitung in den verschiedenen Orten vorteilhaft vermieden, ohne einen Nachteil in der Gasversorgung zu haben. Die Besorgnisse wegen etwa eintretender Naphthalinverstopfung waren ebenfalls unbegründet. Ansätze von Naphthalin zeigten sich an keiner Stelle der Ferndruckleitung, auch nicht in den durch sie versorgten Gebieten, obwohl sich solche in dem mit gewöhnlichem Gasdruck versorgten Tegel zeitweise bemerkbar machten.

Die Anlage wurde von der Firma Julius Pintsch, Berlin, ausgeführt und hat sich bis jetzt tadellos bewährt, so dass man zuversichtlich annehmen darf, dass auch künftighin grössere Mängel nicht hervortreten werden.

Ueber den heutigen Stand und die Weiterentwicklung des Telephonwesens.

Die »Atlantic Monthly« gibt in einem Aufsatze einen Ueberblick über die augenblickliche Verbreitung des Telephons und über den wahrscheinlich noch zu erwartenden Aufschwung des Telephonwesens in den Vereinigten Staaten, und entnehmen wir zunächst diesem Artikel einige Zahlen. Im Jahre 1889 wurde als das höchste, was auf diesem Gebiete je erreicht werden könnte, drei Telephone auf je 100 Einwohner gehalten. Aber schon am Anfange dieses Jahrhunderts wurde die Möglichkeit einer Steigerung auf 10 pCt. angenommen, d. h. dass auf je 10 Einwohner ein Telephon entfällt. Allerdings ist heute das zweite Ideal noch lange nicht erreicht, und kommen auf je 100 Personen circa 6,2 Telephone. Die Zunahme der Stationen war aber eine so rapide, dass eine Weiterentwicklung bis zu 20 pCt. innerhalb der nächsten 20 Jahre nicht nur für möglich, sondern sogar für wahrscheinlich berechnet wird, so dass auf je fünf Personen ein Telephon entfallen würde, was einen Apparat auf jede zweite Familie bedeutet. Ob diese Voraussetzung nicht eine allzu kühne ist, entzieht sich jetzt noch jeder sicheren Beurteilung, jedenfalls hat die Entwicklung, namentlich in den Grossstädten, und da wieder in erster Linie in New York sehr bedeutende Dimensionen angenommen. Am Ende des Jahres 1895 zählte man in der Hudson-Metropole 10 000 Apparate, am 1. Januar 1905 176 683 Apparate, und erscheinen damit alle europäischen Grossstädte, sowohl der absoluten Zahl wie dem prozentualen Verhältnisse nach weit überholt.

Am grössten ist unter den europäischen Grossstädten noch in Berlin die Beteiligung, das im Oktober 1904 bei einer Einwohnerzahl von 1 800 000 ungefähr 62 000 Telephone zählte, während London zu derselben Zeit, bei einer Bevölkerung von 6 500 000 Köpfen, nur 62 580 Apparate, Paris bei einer Einwohnerzahl von 2 600 000 Personen gar nur 45 714 Telephone, und New York zu jener Zeit bei einer Bevölkerung von nicht ganz 4 000 000 Einwohnern 136 391 feste Abonnenten zählte. Das beste Bild von der Bedeutung, die das Telephonwesen in den Vereinigten Staaten erlangt hat, liefern die Zahlen der »Bell Lines Co.«, wohl der bedeutend grössten, aber immerhin nur einer Telephon-Gesellschaft unter vielen andern. Diese Gesellschaft besitzt dermalen 4 486 564 Apparate, vermittelt im Durchschnitt täglich 11 000 000 Gespräche. Das Netz ihrer Drähte hat eine Längenausdehnung von 1 121 228 Meilen (englisch), während dessen Ausdehnung im Jahre 1896 nur 215 687 Meilen betrug.

Im wesentlichen wendet man in Amerika gegen die Entwicklung der Telephon-Gesellschaften und des Telephonbetriebes ein, dass sie nicht vertrustet sind, d. h. dass sie nicht von einer Zentrale aus geleitet werden, und glaubt, dass ein gleich starker Fortschritt wie bisher in Zukunft nur dann möglich sei, wenn ein Zusammenschluss der Gesellschaften erfolgt. Da eine Uebernahme des Telephons in Staatsbetrieb vollständig ausgeschlossen ist, schon wegen der vielen im Eisenbahn- und Telegraphenwesen von einander vollständig unabhängigen Staaten, so erblickt man den gangbarsten Weg zu einer wünschenswerten Zentralisation darin, dass der »Bell Lines« der Fernverkehr, den kleineren Gesellschaften der Lokaldienst als Tätigkeitsfeld

Digitized by Google

zugewiesen wird, dass aber alle Gesellschaften, wenn auch nicht in einem Trust vereinigt, so doch in einem Kartell nach gemeinschaftlichen Grundsätzen geleitet werden, und die bisherige, oft nicht sehr rücksichtsvolle Konkurrenz mildere Formen annimmt.

Ueber die in nächster Zukunft aktuellsten Telephonfragen hat sich der Chef-Ingenieur des österreichischen Telegraphenwesens, Hofrat v. Barth, in einem am 12. Januar 1906 im niederösterreichischen Gewerbeverein gehaltenen Vortrag ausgesprochen. Vor allem konstatierte auch er, dass die Vereinigten Staaten das Telephonland par excellence seien und mit ihren fast 1 800 000 in Betrieb stehenden Telephonen weitaus im Vordergrund stehen. Dann kommt Deutschland mit 550 000, hierauf England mit 180 000 und dann Frankreich mit nur 130 000 Apparaten. Auch hinsichtlich der Ausdehnung des Leitungsnetzes für den Fernverkehr rangieren diese Staaten in derselben Reihenfolge. In Bezug des Verhältnisses der Telephonabonnenten zur Bevölkerungszahl rangiert aber noch immer Schweden in erster Linie, nur wird in Amerika ein stärkerer Gebrauch von dem Telephon gemacht, denn es entfallen daselbst durchschnittlich auf jeden Kopf der Bevölkerung jährlich 54 Gespräche, in Schweden aber nur 43; in den übrigen Ländern nehmen diese Zahlen von 17 bis zu 2 ab.

Oesterreich befindet sich auf diesem Gebiete noch sehr im Rückstande, was Hofrat v. Barth mit der Knappheit der bisher hierfür bewilligten Geldmittel erklärt. Jetzt aber entstehen auch hier, dank dem Entgegenkommen der Finanzverwaltung, im raschen Tempo Telephonanlagen, und begrüsste der Vortragende dies um so freudiger, als es zu einer Zeit geschieht, in der die Fernsprechtechnik bemüht ist, eine Vervollkommnung des Telephonbetriebes anzubahnen. Bisher war der Betrieb kein klagloser, die Verständigung auf grosse Distanzen versagte oft, was daraus zu erklären sei, dass die Telephone hypercmpfindliche Präzisionsinstrumente sind.

Die Hauptschwierigkeiten in grosstädtischen Netzen bilden immer die Zentralen mit ihren komplizierten Einrichtungen, vom gewöhnlichen Doppelschnurumschalter- bis zum modernen Zentralbatteriesystem, und erörterte dann der Vortragende die jetzt in der Herstellung begriffenen, als Meisterwerke der Technik zu bezeichnenden Einrichtungen, die bei deutschen Betrieben »eils schon in Tätigkeit, teils im Werden begriffen sind,*) und die auch jetzt in Oesterreich zum Teil in Ausführung kommen. In betriebstechnischer Hinsicht ist der Umstand, dass das die Klinken sämtlicher Teilnehmer einer Zentrale enthaltende Tableau (Multipelfeld) in seiner Konstruktion von der Körpergrösse der »landesüblichen« Telephonistinnen abhängig ist, von ausschlaggebender Bedeutung. Da dieses Feld aus vielfachen Gründen möglichst viele Klinken enthalten soll, müssen letztere so gehalten und einander so nahe angeordnet werden, dass dadurch allein zahlreiche Quellen von Störungen gegeben sind. Abgesehen von technischen Fehlern, die selbst bei der präzisesten Fabrikation unvermeidlich sind, ergeben sich auch in der Manipulation zufolge der allzuengen Aneinanderreihung der Klinken leicht Irrtümer, umsomehr, als die Manipulation ziemlich rasch vor sich gehen soll. Bedenkt man, dass auch die Abonnenten ihrerseits ziemlich häufig Anlass zu Missverständnissen geben, dass überdies täglich hunderte Arbeiter in dem Leitungsnetz und in den Zentralen beschäftigt sind und natürlich auch bei dem geringsten Versehen Störungen hervorrufen, so muss man zugeben, es aber auch zugleich begreifen, dass ein vollkommen klagloser Betrieb bisher nicht möglich war und nicht erreicht werden konnte. In Amerika kann ein besonders präziser Dienst aus dem Grunde ermöglicht werden, weil dort der Tarif ein nahezu vierfach höherer ist als in Deutschland und in Oesterreich.

Besonders in finanzieller Hinsicht besitzen die jetzigen Zentralsysteme den unbestreitbaren Nachteil, dass die Betriebskosten infolge des kostspieligen Vermittelungsdienstes zwischen den Zentralen untereinander gross sind und mit der Zunahme der Grösse des Netzes auch wachsen. Gegenwärtig hat Wien 20 000 Abonnenten, und auf jeden von diesen entfallen 81 Kronen jährlich reine Betriebskosten. Wenn die Teilnehmerzahl auf 100 000 anwachsen würde, würde diese Summe schon 105,75 Kronen jährlich betragen.

Wenn auch die modernen Systeme leistungsfähig sind, so macht sich doch in Fachkreisen immer mehr die Erkenntnis geltend, dass mit diesen Mitteln über eine gewisse Grenze hinaus eine klaglose Entwicklung der Stadtnetze nicht zu erwarten steht, und sind sich die Fachkreise darüber noch lange nicht einig, wie dem abzuhelfen sei. Einige erhoffen sich von dem kürzlich erfundenen Transfer-Systeme Abhilfe, in dem der Abfrage- vom Verbindungsdienst vollständig getrennt wird. Da aber der manuelle Betrieb bestehen bleibt, und zu jeder Verbindung dann drei Telephondamen erforderlich wären, glaubt Hofrath v. Barth, dass die Uebelstände sich dann nur vervielfältigen würden.

Dagegen erblicken viele, unter ihnen auch der Vortragende, eine radikale Abhilfe in dem maschinellen, automatischen Betriebe, da dann wenigstens alle die Störungen beseitigt würden, die bei der manuellen Versorgung des Betriebes unvermeidlich sind. Gewöhnlich werden da die Schaltungen des Amerikaners Strowger in Anwendung gebracht, die auch überall in Amerika benutzt werden. Man hat aber in Wien auch mit einem von Baurath Dietl entworfenen Systeme Versuche gemacht, die vollständig befriedigten. Eine der Verbesserungen, die dieses System bedeuten würde, besteht darin, dass es dem Teilnehmer gestattet, mit Umgehung der automatischen Zentralapparate durch einen einfachen Tasterdruck eine Manipulantin in der Zentrale anzurufen, wenn der automatische Betrieb Störungen aufweist.

Die Anlagekosten des automatischen Betriebes würden sich weit höher stellen als die des heutigen Systems, dagegen aber die Betriebskosten weit billiger. Die jetzige Telephonanlage in Wien ist ungefähr acht Jahre alt, da vor dieser Zeit die damals vorhandene Anlage neu gebaut wurde. Man spricht jetzt von der Umgestaltung in den automatischen Betrieb bei einem Höchststand von 100 000 Abonnenten, und sind die Kosten hierfür mit 10 Millionen Kronen präliminiert.

Es ist gewiss eine eigentümliche Tatsache, dass über keine Einrichtung des modernen Verkehrslebens so viel und so bitter geklagt wird, wie über das Telephon, dass es oft als ein »Marterinstrument der Neuzeit« bezeichnet wird, und doch immer unentbehrlicher, immer mehr ein Bedürfnis aller Kulturvölker wird. Die Erklärung dieser Erscheinung, dass das Telephon so vielen Anlass zu oft gerechtfertigten Klagen gibt, liegt in Eigentümlichkeiten dieses Verkehrmittels, die weiteren Kreise nicht bekannt sind, welche sich nur an die Aeusserlichkeit halten, über die Störungen klagen, ohne sich darüber klar zu machen, ob diese eine Folge von Unachtsamkeit, mangelhafter Dienstleistung, oder in der inneren Beschaffenheit des Telephons gegründet sind, und nach dem heutigen Stand der Technik noch nicht beseitigt werden können, deshalb also mit in den Kauf genommen werden müssen. Es ist also jede Aufklärung hierüber, die von seiten der berufenen Fachleute der grossen Oeffentlichkeit zu teil wird, mit Freude zu begrüssen. —n—

*) Siehe: »Werdegang eines Telephons« (No 16 der »Welt der Technik« vom 15. August 1905) und »Das Telephon der nächsten Zukunft« (No. 20 der »Welt der Technik« vom 15. Oktober 1905).

Preisausschreiben.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin erliess folgendes Preisausschreiben, betreffend Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn.

1. Von den verschiedenen Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn und der anschliessenden Vorortstrecken zu erhöhen, soll der Fall genau untersucht werden, dass die Züge aus zweistöckigen Wagen

Digitized by Google

bestehen, zu denen der Zugang von übereinander angelegten Bahnsteigen stattfindet. Es ist dabei elektrische Zugförderung unter Verwendung einfachen Wechselstroms, wie bei dem Versuchsbetrieb auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld vorauszusetzen. Die Streckenausrüstung hierfür ist nicht Gegenstand der Untersuchung, wohl aber die Ausrüstung der Wagen, einschliesslich der Stromabnehmer.

2. Die Bahn muss nach wie vor von gewöhnlichen Fahrzeugen befahren werden können. Der obere Bahnsteig ist daher in solcher Höhe anzubringen, dass sich die Türen der gewöhnlichen Abteilwagen unter ihnen öffnen lassen. Die im § 11 der Eisenbahn-, Bau- und Betriebsordnung vorgeschriebene Umgrenzung des lichten Raumes muss unterhalb der oberen Bahnsteige eingehalten, darf jedoch oberhalb so viel erweitert werden, als der Bau der Wagen und ihre betriebssichere Fahrt dies erfordert. Die oberen Bahnsteigkanten dürfen die Umgrenzung des lichten Raumes bis auf eine Entfernung von 1650 mm von der senkrechten Mittellinie überragen. Die in § 28 der E., B. und B.-O. vorgeschriebene Umgrenzung der Fahrzeuge darf soweit überschritten werden, als zur Gewinnung auskömmlicher Abmessungen der Wagenräume und zur Deckung des Spaltes zwischen Bahnsteigkante und Wagen erforderlich ist.

3. Die Einrichtungen sind so zu treffen, dass jede Gefährdung der Reisenden beim Ein- und Aussteigen ausgeschlossen ist. Es muss also dafür gesorgt sein, dass die oberen Wagentüren während der Fahrt verriegelt sind und nur geöffnet werden können, wenn der Zug am Bahnsteig, ohne ihn überfahren zu haben, zum Halten gekommen ist. Auch darf die Abfahrt des Zuges nicht eher möglich sein, bis die oberen Türen verriegelt sind. Hierbei ist zu beachten, dass die Bahnsteige sowohl links wie rechts vom Zuge liegen.

4. Es sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dass der Zugang der Reisenden zu den unteren und oberen Bahnsteigen von vornherein nach der Zweckbestimmung der Plätze im Wagen geregelt und möglichst ein Gegenfluten des Verkehrs verhindert wird.

5. An den oberen Bahnsteigen sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dass die Reisenden vor dem Herabtürzen selbst bei starkem Gedränge sicher behütet werden, dass beim Ein- und Aussteigen ein Zwischentreten zwischen Wagen und Bahnsteigkante möglichst gefahrlos ist und dass sich an jeder Tür das Aus- und Einsteigen der Reisenden ohne gegenseitige Störung vollzieht. Dabei ist jedoch auf äusserste Abkürzung der Abfertigungsfrist Bedacht zu nehmen.

6. Da es zweckmässig sein wird, den starken Verkehr auf die unteren Bahnsteige zu verlegen, wird es sich empfehlen, die Plätze III. Klasse in das untere, die Plätze II. Klasse in das obere Stockwerk zu legen. Auch bedarf es der Prüfung, ob in Berücksichtigung der Aufnahmefähigkeit des Wagens, der Erleichterung des Ein- und Aussteigens für die Reisenden, der Abkürzung der Abfertigungsfrist, der Anhringung und Bedienung der erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen an den Wagentüren usw., Quer- oder Längssitze, breite oder schmale Wagen, Dreh- oder Schiebetüren anzuordnen sind.

7. Ohne der hiernach stattfindenden Auswahl durch die Bewerber irgendwie vorzugreifen, ist auch der Fall zu untersuchen, dass unten Abteile III. Klasse mit Drehtüren, wie bei den jetzigen Wagen, oben Räume II. Klasse mit Längssitzen und Schiebetüren, wie bei den Wagen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, angeordnet werden.

8. Die Schwankungen des Wagens werden sich durch tiefe Schwerpunktlage verringern lassen. Es ist zu prüfen, ob es angängig sein würde, den unteren Wagenfussboden vertieft anzuordnen und die Räder in das Wageninnere eintreten zu lassen. Auch ist zu untersuchen, ob Drehgestelle oder parallel verschiebbare Einzelachsen, ob Achsenmotoren oder Motoren mit Zahnradübersetzung anzuordnen sind. Zur Verkürzung der Zuglänge ist Kurzkuppelung oder amerikanische Kuppelung anzubringen. Heizung und Beleuchtung sollen elektrisch sein; die Bremse ist durch Luftdruck zu betätigen.

9. Der Gang und das Ergebnis der Untersuchungen sind in einem Bericht ausführlich darzulegen und durch Skizzen zu erläutern. Die gewählte Umgrenzung des lichten Raumes für die Stadtbahnhöfe und die freie Bahn, sowie die Umgrenzung der zweistöckigen Wagen sind darzustellen; ihre Notwendigkeit und Zulässigkeit sind eingehend zu begründen.

Ferner wird verlangt:

a) die Einrichtung des Bahnhofs Jannowitzbrücke soweit durchgeführt, dass sich die Möglichkeit der Ausführung ersehen lässt,

b) die genaue Zeichnung nebst Berechnung des Wagens, wie er vom Verfasser vorgeschlagen wird, mit dem Nachweis der unbedingten Festigkeit bei möglichst leichter Bauart. Die grösste Zuggeschwindigkeit auf der Wagerechten soll 60 km/st, die Anfahrbeschleunigung 0,6 m/s², die Bremsverzögerung 1 m/s² betragen;

c) eine genaue zeichnerische Darstellung und Erläuterung der Sicherheitseinrichtungen an den Wagen und Bahnsteigen.

Preis: 6000 Mk.

Die Arbeiten sind bis zum 15. Februar 1907, mittags 12 Uhr, der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin SW., Lindenstrasse 80, einzureichen.

TECHNISCHES ALLERLEI

Beleuchtungswesen.

Herr Direktor Gerdes von der Firma Julius Pintsch hielt kürzlich im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure einen mit Vorführungen verbundenen Vortrag über die Gasglühlichtbeleuchtung der Eisenbahnwagen. Nachdem die Gasglühlichtbeleuchtung sich in weiteste Kreise der Beleuchtungstechnik eingeführt hatte, versuchte die Firma Julius Pintsch bereits im Jahre 1894, diese Beleuchtungsart auch für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen nutzbar zu machen. Die damals angestellten Versuche erzielten aber nicht die erwarteten Resultate, da die zur Verfügung stehenden Glühkörper noch nicht die heutige Vollkommenheit besassen. Inzwischen ruhten aber die Bestrebungen, das Gasglühlicht zur Waggonbeleuchtung zu verwerten, nicht. Hier war es zunächst die französische Osthahn, welche vorzügliche Resultate erzielte. In Deutschland war es die Reichseisenbahn in Elsass-Lothringen, die die ersten Versuche mit Glühlichtbeleuchtung machte, weil die Azetylenanlage in Strassburg durch eine Explosion ausser Dienst gestellt und an der gleichen Stelle nicht wieder aufgebaut werden durfte. Die ersten Versuche wurden mit stehendem Glühlicht ausgeführt; nach und nach wurden auch Proben mit hängendem Glühlicht angestellt, und diese ergaben so günstige Resultate hinsichtlich des Lichteffekts, dass man dieser Beleuchtung den Vorzug gab. Vor einigen Monaten waren schon etwa 3500 Wagen auf den verschiedensten Bahnen mit Gasglühlichtbeleuchtung versehen. Empfehlenswert ist die Anwendung von Schutzkörben; diese bewahren den Glühkörper beim Reinigen der Glasglocken und Reflektoren vor unbeabsichtigten Berührungen und Beschädigungen. Ausserdem wird ein etwa während der Fahrt herabgefallener Glühkörper in dem Schutzkorb aufgefangen und gibt auch in dieser Lage noch für lange Zeit ein genügendes Licht, was der Herr Vortragende durch einen Versuch praktisch nachwies. — Der Vortrag erscheint demnächst in »Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen« Berlin SW., Lindenstr. 80.

Bauwesen.

Zur Herstellung staub- und schmutzfreier Sommerturnplätze werden neuerdings in Wien in mehreren Schulen Versuche mit der Felslingerschen Teerasphaltkomposition gemacht. Diese wird an Stelle der Kiesschüttung auf den neuhergestellten Makadam aufgebracht und soll sich durchaus befriedigend bewähren.

Digitized by Google

Verbesserte Form der Drehdurchgänge (Tourniquets) für Warenhäuser, Hotels usw. Die in den Eingängen der grossen Hotels, Restaurants, Warenhäuser usw. jetzt häufig zur Selbstregelung des gleichzeitigen Ein- und Ausgangsverkehrs, sowie als Windfänge zum Schutz gegen die auch bei Doppeltüren unvermeidliche Zugluft angebrachten Drehdurchgänge sind übereinstimmend nach dem in Fig. 1 dargestellten Konstruktionsschema gebaut. Sie bestehen aus zwei viertelkreisförmigen, äusseren Abschlusswänden *a*, aus dem von vier zentrisch bewegten Türen *t* gebildeten Drehkreuz und einem inneren Zylinder *c*, der nach sicherheitspolizeilichen Vorschriften einen Pendeltürausgang enthalten muss, der in Notfällen, bei Feuersgefahr und dergl., eine schnellere Entleerung des Gebäudes von Besuchern

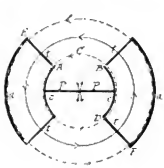


Fig. 1.

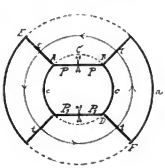


Fig. 2.

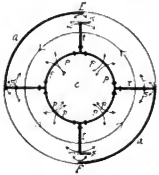


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

und Personal gewährleisten soll. Dieser — für gewöhnlich verschlossen zu haltende — Notausgang ist bisher entweder nach Fig. 1 mit einer in der Mitte des Zylinders angebrachten Pendeldoppeltür PP_1 oder nach Fig. 2 mit zwei solchen an den beiden abgeflachten Stirnseiten des Zylinders PP und P_1P_1 ausgeführt worden. Da der innere Zylinder *c* feststeht und die oben aufgehängten Türen des Drehkreuzes sich schwebend um ihn herumbewegen, liegt die Gefahr nahe, dass mit der Einrichtung nicht vertraute Personen, die erfahrungsgemäss oft den geschlossenen Notausgang zu benutzen versuchen, vor den Pendeltüren in dem Zwischenraum *A*, *B*, *C* von den sich drehenden Türen erfasst und beschädigt werden, und dies kann bei stärkerem Gedränge auch denen passieren, die die Einrichtung kennen. Der Notausgang selbst aber kann bei beiden Ausführungsweisen nur dann zweckentsprechend benutzt werden, wenn das Drehkreuz die in Fig. 1 und 2 angegebene Stellung hat. Sehr wohl kann im Augenblicke der Gefahr durch irgendein Hindernis dies wenigstens auf kurze Zeit verhindert werden, so dass eine bedenkliche Betriebsstörung entsteht. Eine weitere unangenehme Gefährdung der Passanten bieten die möglichst knapp an den Wandflächen *a* und *e* schleifenden Drehtüren *t* besonders an den mit *A* und *D* und mit *E* und *F* bezeichneten Stellen, wo bei Unachtsamkeit oder bei entstehendem Gedränge leicht gefährliche Quetschungen und dergl. vorkommen können.

Diese Nachteile sind bei einer neuen, von dem Königl. Hof-Kunstschlossermeister Hermann Schulz in Tempelhof erfundenen Drehtürkonstruktion (D. R. G. M. No. 253 109) in sinnreicher und durchaus zweckentsprechend einfacher Weise vermieden. Der innere Zylinder besteht, wie Fig. 3 zeigt, aus vier, je eine Viertelkreisfläche bildenden Pendeltürpaaren *p*, so dass, wie aus Fig. 3—5 hervorgeht, bei jeder beliebigen Stellung des Drehkreuzes der Notdurchgang frei benutzbar ist. Die das Drehkreuz bildenden Türen *t* sind an dem inneren Zylinder befestigt; letzterer dreht sich also mit ihnen. Es können also unmöglich Quetschungen bei *A* und *B* (Fig. 1) vorkommen. Die Drehkreuztüren selbst können als Klapptüren nach aussen umgelegt werden. Dadurch bleibt auch der äussere Umgang, der bei den älteren Systemen bei Benutzung der Nottüren geschlossen ist, auf beiden Seiten passierbar. Ferner ist zur Vermeidung der bisher bei *E* und *F* möglichen Gefährdung der äussere Streifen *s* der Türen *t* nach beiden Seiten pendelnd ausgeführt und an den senkrechten Vorderkanten mit Gummi- oder Filzauflagen gepolstert. Bei geringem Gegendruck stellen sich diese Streifen *s* von selbst senkrecht zu den Türen um, wobei sofort der ganze Drehapparat gebremst wird.

Für kleinere Drehdurchgänge kann auch der innere Zylinder geschlossen, ohne Notdurchgang ausgeführt werden, da die Anordnung der Drehtüren bei der neuen Konstruktion auch im Falle der durch Gefahr nötigen beschleunigten Entleerung unbehinderten Durchgang gewährleistet. ts.

Elektrotechnik.

Eigenartige Anwendung der elektrischen Beleuchtung. Wie die Elektrochem. Zeitschr. berichtet, stellt die Dänische Biologische Station zurzeit Versuche an, um den Meeresgrund des Kleinen Belts mit elektrischen Glühlampen zu beleuchten. Der Zweck der Versuche ist, die Aale zu verhindern, ins offene Meer hinauszuwandern. Die Fische sind nämlich, wie Versuche ergeben haben, sehr lichtscheu und nehmen z. B. in Mondnächten keine Wanderungen vor.

Digitized by Google

Rechtsprechung.

Sind Phonographen-Walzen und -Platten Abbildungen und Darstellungen? (Reichsgerichts-Entscheidung.) Eine Entscheidung von prinzipieller Bedeutung fällte, wie wir der »Zeitschrift für Instrumentenbau« entnehmen, der zweite Strafsenat des Reichsgerichts. Es handelte sich um die Entscheidung der Frage, ob die Zeichen, die durch den Phonographen in die Walzen und Platten eingezeichnet werden, als Schrift, Abbildung oder Darstellung im Sinne des § 41 des Reichsstrafgesetzbuches anzusehen sind. Das Reichsgericht hat diese Frage im Gegensatz zum Landgerichte und zur Reichsanwaltschaft bejaht. Die »Leipz. N. Nachr.« berichten hierüber: In Berlin waren bei mehreren Firmen phonographische Walzen und Platten beschlagnahmt worden, die polnische Lieder zur Verherrlichung der polnischen Freiheitskämpfe des vorigen Jahrhunderts enthielten. Die Staatsanwaltschaft hat ihre Aktion lediglich gegen die Platten und Walzen gerichtet und im objektiven Verfahren ihre Einziehung beantragt. Das Landgericht I in Berlin hat durch Urteil vom 29. April vorigen Jahres diesen Antrag abgelehnt. — Gegen dieses Urteil hatte die Staatsanwaltschaft Revision eingelegt. Der Reichsanwalt beantragte jedoch deren Verwerfung, da er der Meinung war, dass man bei Abfassung des Strafgesetzbuches unmöglich an den erst 1876 erfundenen Phonographen gedacht haben könne, und da es sich bei den hier fraglichen Walzen ebensowenig um lesbare Zeichen handle als z. B. bei den Stiften einer Spieldose. Das Reichsgericht aber hob das Urteil auf und verwies die Sache an das Landgericht zurück. Als feststellt könne gelten, dass die Walzen und Platten zum Verkauf bereit gestellt waren; sie seien dann aber auch zur Aufreirung geeignet gewesen. Die Frage, ob die Eindrücke auf den Platten und Walzen als Schriftzeichen im Sinne des § 41 des Reichsstrafgesetzbuches anzusehen seien, müsse bejaht werden. Die Laute der menschlichen Stimme würden beim Phonographen in gleicher Weise fixiert wie durch die Buchstabenschrift. Beide seien eine Verkörperung des Gedankeninhaltes und es mache keinen Unterschied, dass die Buchstabenschrift diesen Inhalt durch das Auge, der Phonograph ihn aber durch das Gehör vermittele; denn auch die Blindenschrift, die ihn durch das Tastgefühl vermittele, sei eine Schrift im Sinne des § 41.

Neue technische Unternehmungen.

„Flüssige Luft", Maschinen und Apparate, System Paulus Heylandt, G. m. b. H. Unter dieser Firma hat sich beim Amtsgericht Greussen in Thüringen unter Führung des Hannoverschen Bankvereins, Hannover, eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung konstituiert mit einem Kapital von 1 000 000 Mk., eingeteilt in 200 Anteile à 5000 Mk. Der Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung, Aufbewahrung und Verwertung von flüssiger Luft, insbesondere Verwertung der Paulus Heylandtschen Erfindungen auf diesem Gebiete, als Kraftmaschinen sowie Gebrauchsapparate für Transport, Kühl-, Löt-, Heizungs-, Verbrennungs-, Beleuchtungs-, Schmelz-, Desinfektions- usw. Zwecke der mannigfaltigsten Art. Der Aufsichtsrat besteht aus den Herren Bankier Berthold Lamm, Hannover, Vorsitzender, Fabrikbesitzer Karl Festge, Erfurt, stellvertretender Vorsitzender, Rechtsanwalt und Notar Wedekind, Greussen, und Ingenieur Max Brückner, Berlin. Zum Geschäftsführer wurde Herr Bankier Joseph Lebenberg, Hannover, bestellt, zum technischen Direktor Herr Physiker Paulus Heylandt, Erfurt.

BÜCHERSCHAU

Die Kadaververnichtungsanlagen. Von Ing. Wilhelm Heepke. Mit 55 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. Verlag von Carl Marhold in Halle a. S. Preis 3 Mk.

Vorliegendes Buch bildet den II. Teil des Werkes »Die modernen Vernichtungsanlagen organischer Abfallstoffe«. Der Verfasser behandelt darin alle die für die Tierfleischvernichtung und -verwertung in Betracht kommenden Anlagen und Apparate. Vor allem ist die scharfe systematische Zergliederung und Zusammenstellung hervorzuheben und die klare, eingehende Behandlung der einzelnen Teile.

Möge die Mühe, die der Verfasser bei der Bearbeitung dieses Stoffes aufgewandt, und die der Verleger einer eleganten Ausführung und peinlich sauberen Herstellung entgegengebracht hat, reichlich Belohnung finden. Auf jeden Fall ist die Gesundheitstechnik und die Veterinärkunde um ein sehr empfehlenswertes Buch reicher geworden.

Kalk und Luftmörtel. Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach dem gegenwärtigen Stande von Theorie und Praxis dargestellt von Dr. H. Zwick. Zweite Auflage. — Mit 39 Abbildungen. 15 Bogen Oktav. Geh. 3 K. 30 h = 3 Mk. A. Hartlebens Verlag. Wien und Leipzig.

Die vorliegende zweite Auflage dieses anerkannt vorzüglichen Werkes berücksichtigt alle bemerkenswerten Neuerungen der letzten 25 Jahre auf vorliegendem Gebiete. Die Grundlagen der Kalk- und Luftmörtel-Industrie sind dieselben geblieben, daher war in bezug auf das Auftreten und die Natur des Kalkes, über die Eigenschaften des gebrannten Kalkes und die Theorie des Luftmörtels nichts zu ändern. Dagegen mussten die neuen Konstruktionen von Kalköfen, soweit sie sich neben den alten bewährten einen Platz eroberten, berücksichtigt werden. Ebenso musste die Fabrikation der Kalksandsteine, welche sich in der Neuzeit zu einem bedeutenden Industriezweige entwickelt hat, eine den Aufgaben der vorliegenden Arbeit entsprechende Erweiterung erfahren. Diese Nachträge sind von Herrn M. Gaerdt, Oberingenieur der Borsigschen Maschinenfabriken in Berlin, übernommen und mit gediegener Sachkenntnis durchgeführt worden. Wir können die zweite Auflage von Dr. H. Zwick, »Kalk und Luftmörtel« als ein durchaus praktisches wertvolles Buch den weitesten Fachkreisen empfehlen.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben und redigiert von Fritz Hoppe, beratender Ingenieur für Elektrotechnik. Mit etwa 400 Abbildungen. Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu 60 h = 50 Pf. A. Hartlebens Verlag, Wien und Leipzig.

Kaum noch einem andern Zweige der modernen Technik wird wohl ein so allgemeines und reges Interesse von allen Seiten entgegengebracht, wie den Anwendungen der Elektrizität, der Elektrotechnik. In wenigen Jahrzehnten hat sich diese in unaufhaltsamem Siegeszuge fast alle Gebiete der Industrie und Technik erobert; in dieser verhältnismässig kurzen Zeit hat sie sich aber auch für das tägliche Leben in vieler Beziehung unentbehrlich und unersetzlich gemacht. Es ist daher wohl nicht verwunderlich, wenn das Gebiet der Elektrotechnik einen Umfang angenommen hat, welcher es wünschenswert macht, ein Lexikon zu besitzen, welches in kurzer zutreffender Weise mit wenig Mühe und ohne Zeitverlust über irgend einen elektrotechnischen Begriff, einen Vorgang, eine Maschine, eine Schaltung, ein Anwendungsgebiet usw. in knapper Form, aber den Kern der Sache treffend, Aufschluss gibt. Wohl gibt es eine grosse Anzahl von Spezialwerken, welche die einzelnen Gebiete der Elektrotechnik in hervorragender Weise vertreten, und die auch als Nachschlagebücher dienen können, aber ihre Anschaffung ist kostspielig, und ausserdem ist viel Zeit und Mühe erforderlich, aus umfangreichen Werken schnell und präzise die gewünschte Auskunft zu schöpfen; es erfordert oft ein Durcharbeiten eines ganzen Kapitels, um jenes eine Wort erläutert zu finden, über welches man eben kurzen Aufschluss wünscht.

Das vorliegende Werk bietet über alle Stichworte eingehende Beschreibungen und Erläuterungen, ausserdem aber erleichtern zahlreiche vorzügliche Illustrationen ausserordentlich das Verständnis. Besonders hervorzuheben ist ferner, dass von den grundlegenden und am häufigsten vor-

Digitized by Google

kommenden Schaltungen zahlreiche genaue Schemata gegeben sind, so dass auch in dieser Beziehung allen Ansprüchen an ein Lexikon der Elektrotechnik genügt ist.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 29. März 1906 sind zur Aufnahme angemeldet:

Herr Marine-Ingenieur Birkner, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstrasse 7.

Herr Buchdruckereibesitzer August Hass, Berlin, Prinzenstrasse 100.

Herr Rechtsanwalt Dr. Koch, Berlin, Alexanderstrasse 16.

Firma Dr. Scharrer, Zehlendorf, Stahnsdorferstrasse.

In derselben Versammlung ist aufgenommen:

Herr Ingenieur Wilhelm Ewald, Charlottenburg, Kantstrasse 71.

*

In der **ordentlichen Hauptversammlung am 29. März 1906** sind gewählt zum ersten Ordner: Herr Gerichtschemiker Dr. Paul Jeserich; zum zweiten Ordner: Herr Kommerzienrat Leichner; zum dritten Ordner: Herr Fabrikbesitzer Ermeler; zum Schatzmeister und zu dessen Stellvertreter: Herr Direktor Wilhelm Herrmann und Herr Buchdruckereibesitzer Georg Winckelmann; zum ersten Schriftführer: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel; zum zweiten Schriftführer: Herr Ingenieur Paul Hoffmann; zu Bibliothekaren: die Herren Dr. Caro, Direktor Knoblauch und Dr. Neuburger; zu Oekonomieverwaltern: die Herren Krüger und Nichterlein. Zu Mitgliedern des Ausschusses wurden gewählt: die Herren Fleck, Knappe, Weigert, Direktor Hoffmann, Gutschmidt, Regierungsrat Dr. Beer, Mertens, Kunitz, E. Winckelmann, Böhme, Stieler, Baurat Jaffé, Quantmeyer, Dr. Müller, H. Schöpke, Sanitätsrat Dr. Benicke, Patentanwalt Bomborn, Bunge, Metzner, Hubke, Schindler, Carl Wagner, Neuffer, P. Hartwich. Zu Kassenrevisoren wurden gewählt: die Herren Bunge und Conström. — Der für das Jahr 1906/1907 genehmigte Etat balanciert in Einnahme und Ausgabe mit 12 200 Mk.

*

Die **nächste Versammlung** findet statt am **Donnerstag, dem 19. April 1906.** Tagesordnung: Vortrag des Herrn Ingenieurs und Chef-Redakteurs Walther Isendahl: »Die Entwicklung des modernen Automobils.« Mit Lichtbildern.

Geschäftliches.

Zu Beginn der wärmeren Jahreszeit bringt die Firma Joh. Georg Rackles, Frankfurt a. M., ihre seit über 50 Jahren bestehende Aepfelwein-Kelterei zum Bezuge von Frankfurter Aepfelwein in empfehlende Erinnerung. Ein der heutigen Nummer unserer Zeitschrift beiliegender Prospekt gibt in umfassender Weise über alles Wissenswerte Aufschluss und sei deshalb der Aufmerksamkeit unserer verehrten Leser bestens empfohlen.

Der heutigen Nummer unserer Zeitschrift liegt ein Prospekt der Firma Voigtländer & Sohn, A.-G., Optische Anstalt, Braunschweig bei. Wir machen unsere verehrten Leser auf diese Beilage besonders aufmerksam.

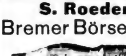
SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt zu **den denkbar billigsten Preisen**
Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

Der Inhaber der D. R. P. Leslie 124 352 und 125 906
Druckregler mit biegsamer Platte u. Druckregler f. Dampf u. dergl.,
bei dem das Regelungsventil durch einen damit verbundenen Kolben verstellt wird, wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindungen mit Interessenten in Verbindung zu treten.
Anfragen vermittelt
Patentanwalt **G. Loubier,**
Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren **bekannt und weltberühmt** als **beste Schreibfeder.** Man schützt sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, **wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.**

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Haltestelle des Berliner Schwebebahnprojekts über der Spree, neben dem Bahnhof Jannowitzbrücke.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin. | Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.

Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 9. **BERLIN, den 1. Mai 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Das Projekt einer Schwebebahn für Berlin. Mit 5 Abbildungen	165—172
Dynamische Kultur	166—170
Das Heben und Verschieben von Gebäuden. Mit 2 Abbildungen	172—173
Ueber Riechmittel (Parfümerien) und das deutsche Riechmittelgewerbe. Mit 6 Abbildungen	174—176
Etwas von Vulkanausbrüchen und Erdbeben. Mit 3 Abbildungen	177—179
Karl von Siemens †	179—180
Der Warmluftballon, eine deutsche Erfindung des Mittelalters	180—181
Die Elektrolytbleiche System Haas und Dr. Oettel. Mit 4 Abbildungen	181—183
Technisches Allerlei	183—185
Bücherschau	185—186
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	186
Geschäftliches	186

Das Projekt einer Schwebebahn für Berlin.*)

Mit 5 Abbildungen.

Die Frage, ob Hoch- oder Untergrundbahn vorzuziehen sei, wenn es sich um die Herstellung von Schnellverkehrsmitteln in einer Grossstadt handelt, wird verschieden, je nach Geschmack oder auch Liebhaberei beantwortet. Es ist bekannt, dass Untergrundbahnen in Paris, London, Berlin und New York in mustergültiger Weise ausgeführt wurden und sich trotz mancher Beschwerlichkeiten und trotz mancher Unglücksfälle im Ganzen bewähren.

Schwebebahnzug bei der Haltestelle Döppersberg, Elberfeld.

Der Laie wird der Untergrundbahn unter allen Umständen den Vorzug geben, sie erscheint ihm als das idealste Verkehrsmittel, sie funktioniert und belästigt niemand durch ihre Gegenwart, sie nimmt keinen Raum weg, sie stört keine Aussicht, sie

*) Siehe No. 3 der »Welt der Technik« vom 1. Februar 1904).

Digitized by Google

entzieht nicht Luft und Licht, sie macht kein Geräusch, wenigstens keines, das man auf der Strasse hört, es ist, als ob keine Bahn bestände, und doch befördert sie eine kolossale Menge von Passagieren mit der denkbar schnellsten Geschwindigkeit, ein Schnellverkehrsmittel im wahrsten Sinne des Wortes. Betrachtet man sich aber die Sache genauer, so stellen sich plötzlich so manche Bedenken ein, schon vom hygienischen Standpunkte In New York fanden und finden immer noch eingehende Untersuchungen der Temperaturverhältnisse und der Luft im Tunnel statt, und der Sanitäts-Ingenieur der Eilverkehrs-Kommission, Dr. Soper, erstattete einen Bericht, der gerade nicht erfreulich genannt werden kann. Die Luft ist erfüllt mit Staub, Oel, mit Teilchen der Desinfektionsmittel, namentlich aber mit Miriaden kleiner Eisenpartikelchen, die von den Schienen abgeschliffen werden. Dr. Soper schätzt den Eisenverlust auf der ganzen Strecke auf circa 1 Tonne im Monat, also 12 Tonnen = 12 000 kg im Jahre. Auch die Gerüche und Ausdünstungen, die von den Millionen Passagieren ausgehen, sich in den Tunnels ansammeln und auch durch gute Ventilatoren nicht beseitigt werden können, bergen Gefahren in sich für die Reisenden, hauptsächlich aber für die Angestellten, die einen grossen Teil des Tages im Tunnel verbringen. Noch mehr aber fällt das wirtschaftliche Moment in die Wagschale. Wer auch immer die Bahn baut, sei es der Staat, die Stadt oder eine Erwerbsgesellschaft, jeder wünscht eine und sei es auch bescheidene Rentabilität des Unternehmens; nun erfordert die Untergrundbahn ungeheure Kapitalien. Wenn die Anlagekosten nicht im richtigen Verhältnis zu den denkbar besten zu erwartenden Einnahmen stehen, verbietet sich die Anlage einer Untergrundbahn von selbst.

Ein wenn auch nicht ebenso bedeutendes, so doch immer mit zu erwägendes Moment bildet die Gefahr beim Verkehr, wie das Unglück, das vor Jahren in einem Liverpooler Tunnel und vor einiger Zeit in Paris sich ereignete, in eindringlicher Weise zeigte; dann ist jedenfalls die Fahrt auf der Hochbahn anziehender und angenehmer, als in dem finsteren Tunnel, in dem die vorüberhuschenden elektrischen Lichter den Eindruck hervorbringen, als ob man sich in einem Katakombengewölbe, in einer Gruft befände.

Zu alledem kommen, speziell in Berlin, die grossen technischen Schwierigkeiten, die zu überwinden sind. In London war es verhältnismässig nicht schwer, in einer Tiefe von 20 bis 30 m unter der Strassenoberfläche Tunnels durchzutreiben, da der Untergrund Londons aus einem festen, von Wasser gänzlich freiem Tonboden besteht. Auch in Paris hatte man es im allgemeinen mit festem Tonboden zu tun, bei dem die Wasserhaltung keine nennenswerten Schwierigkeiten machte. In New York ist der Grund zum grossen Teil felsig und waren nur sehr wenig Sicherungsvorkehrungen beim Bauen erforderlich. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse in Berlin mit seinem Untergrund aus schwimmendem Sand Allerdings hat man bei Stralau in grösserer Tiefe einen Tunnel unterhalb der Spree fertiggestellt. Aber gerade dieser Tunnelbau liess die Schwierigkeiten deutlich zutage treten. Vor allem waren die Kosten ausserordentlich hoch, die durch den Schildvortrieb unter Wasser bedingt waren; dann konnte es nicht vermieden werden, dass bedeutend mehr Boden herausbefördert wurde, als dem vorgetriebenen Tunnelquerschnitt entsprach. Infolgedessen sackte der Boden über dem Tunnel nach und es bildete sich in der Erdoberfläche über dem Tunnel eine Kinne, die an der dortigen unbebauten Stelle ohne Schaden war, die aber an bebauter Stelle den Einsturz der benachbarten

Dynamische Kultur.

Das Wort »dynamische Kultur« ist neu geprägt und wurde unseres Wissens zuerst von Professor Dr. Dörr in einem Vortrage gebraucht, den er im Metzer »Verein für Erdkunde« hielt.

Was »sittliche Kultur«, was »ästhetische Kultur« bedeutet, ist bekannt, und die Frage, ob die Menschheit in sittlicher oder ästhetischer Hinsicht Fortschritte macht oder nicht, ist eine der heissumstrittensten, leidenschaftlichst bejahten und verneinten, je nach Lebensauffassung, nach Weltanschauung, nach künstlerischer Richtung. Viele sehen mit der grösseren Materialisierung der Welt deren fortschreitende Entsittlichung verbunden, andere wiederum halten höhere Kultur mit gesteigerter Sittlichkeit eng verknüpft; die einen meinen, seit dem goldenen Kunstzeitalter in Griechenland habe die ästhetische Kultur sich niemals wieder zu einer gleichen Höhe erhoben, andere sehen in den Schöpfungen im Zeitalter der Renaissance den Höhepunkt menschlicher Kunst, und andere wieder wollen von einem Rückwärtsschreiten überhaupt nichts wissen und halten unser Zeitalter auch in künstlerischer Hinsicht für gleichwertig. Auch auf dem Gebiete der Literatur zeigt sich dieselbe Erscheinung. Die Klassizismus, die moderne Richtung, wogt der Kampf der Meinungen hin und her. Wer will, wer kann hier Richter sein und entscheiden, ob die sittliche und ästhetische Kultur der Menschheit im Aufstiege oder im Niedergange begriffen sei. Aber keine Divergenz herrscht in bezug auf die dynamische Kultur. Hier kann man mit grösster Sicherheit und Ruhe behaupten, dass, was Naturwissenschaft und Technik betrifft, unsere Zeit die grössten Fortschritte zu verzeichnen hat, die jemals in einem Zeitalter stattfanden. Diese Fortschritte der Technik, diese Entwicklung der »dynamischen Kultur« hat Prof. Dörr in dem vorerwähnten Vortrage kurz skizziert, und wenn auch keine neuen bisher vollständig unbekannten Gesichtspunkte dabei entwickelt wurden, hat der Vortragende doch verstanden, diese kolossale Entwicklung in drastischer Weise durch Beispiele vor Augen zu führen, und wollen wir in einigen Punkten auf diese Ausführungen zurückgreifen.

Im Altertume herrschte der Grund und Boden, und es war nur möglich, soviel Arbeit zu leisten, als der Acker gestattete. Waren zu einem Werke 100 Menschenkräfte erforderlich, so mussten 100 Menschen diese Arbeit leisten und waren es nur imstande, wenn der Boden, auf dem sie lebten, sie ernähren konnte. Da der Transport von Brotfrucht und Lebensmitteln auf dem Landwege auf kürzerer Strecke nur schwer, auf längerer ganz unmöglich war, kunnte dort, wo der Boden keine grosse Menge Menschen erhalten konnte, auch keine grosse Arbeit geleistet werden. Wir haben gelernt, uns vom Acker zu emanzipieren, die gewaltigen Kräfte der Natur uns dienstbar zu machen und auch auf engerem Gebiete grosse Kräfte zu entwickeln. Heute ist z. B. Deutschland von der Landwirtschaft unabhängig und daran können Zolltarife und hohe Kornzölle nichts ändern. Solange es möglich ist, Korn und Vieh aus Amerika und Australien zu beziehen, ist die Entwicklung der dynamischen Kultur ganz unabhängig von den Ergebnissen der Landwirtschaft. Die hohen Zölle auf Korn und auf Fleisch können diese Artikel wohl verteuern, man kann aber heute nicht mehr sagen, dass nur soviel Menschen in Deutschland leben können, als der deutsche Boden zu ernähren vermag. Sehen wir, welche ungeheuren Beträge heute Deutschland für Lebensmittel ins Ausland sendet.

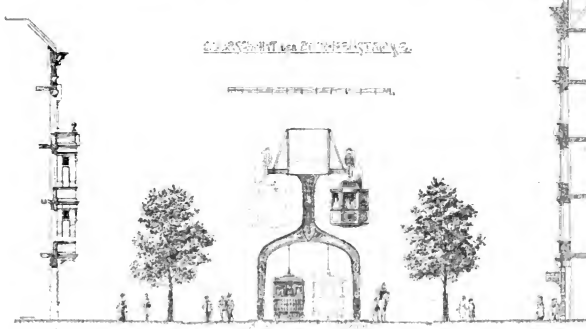
Wir fulgen hierbei dem »Statistischen Jahrbuch«, herausgegeben vom Kaiserlichen statistischen Amte.

Deutschland zahlte für eingeführtes

Digitized by Google

Häuser zur Folge gehabt hätte. Wenn sich diese Gefahr nun auch vermeiden liesse, so steht jedenfalls das eine unzweifelhaft sicher, dass der Bau einer solchen Bahn Kosten verursachen würde, die über die Baukosten der Londoner Bauten noch weit hinausgehen würden; der Bau der Central London Bahn hat über 7,5 Millionen Mark für das Kilometer gekostet. Ein zusammenhängendes Netz von Untergrundbahnen würde eine vollständige Aenderung in der Kanalisation, wenigstens in der Führung der Hauptsammelkanäle und ihrer Zuleitungen erforderlich machen. Auch Wasser- und Gasleitungen müssten in umfangreicher Weise umgelegt werden; man sieht also, dass bei Untergrundbahnen Schwierigkeiten auftreten, die sich bei Hochbahnen nur in weit geringerem Masse geltend machen, weil hier nur einzelne kurze und schmale Fundamentkörper unterzubringen sind.

Die »Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg« steht bereits seit mehreren Jahren mit der Stadtgemeinde Berlin in Unterhandlung wegen Errichtung einer Schwebe-



Schwebebahn mit Gabelstütze.

Getreide	582	Millionen Mk.
Geflügel	59	» »
frisches Fleisch	24,5	» »
Rindvieh und Schweine	118,5	» »
Pferde	87	» »
Aepfel und Birnen	24	» »
Obstkonserven	28	» »
Eier	107	» »

usw. und hierbei ist bei allen Zahlen die Differenz zwischen Import und Export genommen. Alles zusammen führte Deutschland im letzten Jahre Lebensmittel und Tiere für 1026 Millionen Mark ein. Also über eine Milliarde Mark zahlt Deutschland alljährlich für Lebensmittel an das Ausland. Das ist ungefähr so viel, als die ganze Goldproduktion der Erde ausmacht, die ca. 1100 Millionen Mark im Jahre beträgt. Man liest in der Geschichte, welche Reichtümer die Spanier aus dem eroberten Peru, aus Mexiko zogen, von den Silber- und Goldflotten, welche diese Schätze nach Spanien führten. Aber was wollen alle diese Reichtümer sagen gegen den Reichtum Deutschlands, das in einem Jahre bloss für das bischen Essen den Wert der Goldprodukte nicht bloss Mexikos und Perus, sondern der ganzen Welt auszahlt; die Goldminen bringen heute grössere Erträgnisse als je zuvor und die reichen Goldfelder Transvaals und Australiens waren damals noch nicht bekannt. Und dieses Gold ist nicht gestohlen und geraubt, wie es das spanische Gold war, nicht armen unterjochten Völkern abgepresst, sondern ehrlich verdient. Aus welchen Minen stammt dieses Gold? Es stammt aus der deutschen »dynamischen Kultur«. Die Riesen des Feuers, des Wassers, der Elektrizität haben die Schätze herbeigeschafft. Und dabei muss man bedenken, dass selbst sämtliche Goldminen der Erde nicht ausreichen, um den deutschen Import an Lebensmitteln zu decken, denn die 1100 Millionen Mark stellen den Wert der Goldausbeute dar, der Goldbergbau ist aber sehr kostspielig und verschlingt einen Teil seines Erträgnisses. Die deutschen Goldminen müssen also wohl noch ertragreicher sein, es sind dies die Wissenschaft, die Technik, die Kunst.

An Erzeugnissen der Literatur und Kunst exportiert Deutschland alljährlich	für 100	Millionen Mk.
an Artikeln der chemischen Industrie und Pharmazie	» 100	» »
an Kurzwaren, Schmuck und Spielzeug	» 150	» »
an Maschinen, Instrumenten und wissenschaftlichen Apparaten	» 270	» »

Der Export in der schweren Industrie, für Eisen und Stahl, für Kohlen, für Erzeugnisse der Textilindustrie, für Papiere usw. geht in die vielen hunderte Millionen Mark; die Kräfte, die aus einem oft wertlosen, oft nur geringwertigen Stoffe mit Hilfe der Technik die wertvollen Waren schaffen, diese Kräfte bilden die Schatzkammer Deutschlands, und die Herrschaft über diese Kräfte, das ist die »dynamische Kultur«.

Und was für Wunderdinge kann diese schaffen! Sehen wir uns z. B. ein Stück Telegraphenkabel an. Man kann es auf den ersten Blick für ein Drahtseil halten und erst bei genauerem Hinsehen bemerkt man die zahlreichen übersponnenen und mit Guttapercha umhüllten Kupferdrähte und die Hülle aus Eisendrähten. Welche wissenschaftlichen Grosstaten waren notwendig, um dieses Kabel zu schaffen! Wieviele Metalle, wieviele Legierungen mussten auf ihre Leitfähigkeit geprüft werden, wie lange währte es, bis man das Kupfer in genügender Reinheit darstellen konnte, bis es gelang, die Drähte durch Guttapercha genügend zu isolieren. Da traten in den langen Leitungen

Digitized by Google

bahn von dem Norden nach dem Süden der Stadt und hat die Eilverkehrsverhältnisse in Berlin und deren wünschenswerte Regelung in einer vom Oberingenieur R. Peterson verfassten Druckschrift unter dem Titel: »Zum Entwurfe einer Schwebebahn in Berlin« besprochen, die uns hier als Quelle dient und aus der wir mehrfache Angaben schöpfen.

Bekanntlich sucht die Stadt- und Ringbahn den Schnellverkehr in Berlin von Westen nach Osten zu besorgen, ist aber jetzt schon zu Zeiten dem Massenandrange nicht mehr gewachsen. — Während der Ring- und Vorortverkehr noch grosser Entwicklung fähig ist, steht die Stadtbahn bereits an der äussersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Man hat schon die Frage erörtert, ob man diese nicht durch den Aufbau eines zweiten Stockwerks auf dem Bahnkörper vergrössern sollte; man findet es aber doch rationeller, den Verkehr durch parallel geführte Bahnen zu leiten und hierdurch gleichzeitig weitere Wohngebiete in bequeme Verbindung mit den Geschäftsvierteln zu bringen.

Der Landerwerb der Stadtbahn von Charlottenburg bis zum Schlesischen Bahnhof kostete, obwohl die Bahn zum grossen Teil in damals unbebautem Gelände angelegt worden war, 33.30 Millionen Mark = 2,74 Millionen Mark für das Kilometer. Da in den letzten 20 Jahren der Wert der Grundstücke sehr bedeutend gestiegen ist, da überdies innerhalb Berlins unbebaute Flächen in den für Schnellbahnen in Frage kommenden Gebieten nicht mehr vorhanden sind, so ergibt sich, dass heute eine Schnellbahn in der Bauweise der alten Stadtbahn durch Berlin entweder nicht mehr möglich ist, oder ein Mehrfaches der für die Stadtbahn aufgewendeten Kosten erfordern würde. Man wird also für die notwendigen neuen Schnellbahnen eine Bauweise wählen müssen, welche die Benutzung der Strasse erlaubt.

In erster Linie wird es sich um eine Entlastung der Potsdamer und Leipziger Strasse handeln. Hierfür gibt es keine zweckmässigere Lösung als die Verlängerung der Hoch- und Untergrundbahn vom Potsdamer Platz in der Richtung zum Spittelmarkt. Diese Linie allein wird aber nicht ausreichen, und da Parallelbahnen in dieser Gegend bei den gegenwärtigen Bebauungsverhältnissen so gut wie unausführbar sind, wird eine vollständige zufriedenstellende Bewältigung des Schnellverkehrs von Westen nach Osten wohl noch einige Zeit auf sich warten lassen. Dagegen ist es möglich, der gleichfalls sehr grossen Verkehrsnot zwischen dem Norden und dem Süden Berlins durch Errichtung von Nord-Südbahnen abzuhelfen, besonders auf den drei Linien Gesundbrunnen-Alexanderplatz-Rixdorf, Wedding-Friedrichstrasse-Belle Alliance-Strasse, Moabit-Brandenburger tor-Königgrätzer Strasse-Hasenheide.

Die Projekte, dem Verkehrsbedürfnisse im Zuge der Friedrichstrasse durch eine Hochbahn abzuhelfen, sind bisher gescheitert an den Schwierigkeiten die dem Bahnbau zwischen der Behrenstrasse und dem Schiffbauerdamm entgegenstehen. Ein neuerdings auf die Initiative der städtischen Bauverwaltung ausgearbeitetes Projekt sucht die Schwierigkeiten durch Untergrundführung der Bahn zu überwinden.

Dass der östliche Verkehrszug Gesundbrunnen-Alexanderplatz-Rixdorf bisher trotz seiner eminenten Wichtigkeit noch keine Schnellbahn hat, ist wohl nur der fast unüberwindlichen Schwierigkeit zuzuschreiben, mit Rücksicht auf die Strassenbreiten eine Standbahn herzustellen. Wie die kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen behauptet, lautet hier die Frage nicht: Ständbahn oder Schwebebahn, sondern Schwebebahn oder überhaupt kein Schnellverkehr. Denn in anderer Weise

---

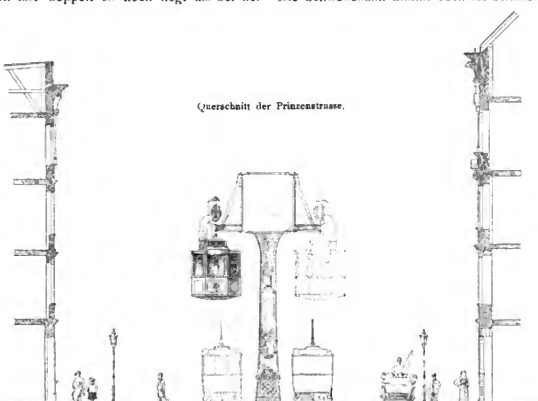
Erscheinungen der elektrischen Ladung und Induktion auf, die ganz neu waren, die erst erkannt werden mussten und dann erst überwunden werden konnten. Und bis es gelang, die Maschine zu konstruieren und so lange zu verbessern, bis sie in tadelloser Weise tausende Kilometer Draht mit Seide umspinnt, mit Guttapercha umzieht*), bis man alle Schutzvorrichtungen fand, sowohl gegen das Wasser wie gegen die Tiere, die Ungeheuer der tiefen See! Wäre in der ganzen Länge des Kabels nur eine Stelle wie ein Nadelstich undicht, wäre das Kabel unbrauchbar. Und nun war endlich das erste Kabel fertig, und es sollte versenkt werden. Wie einfach ist dieses, sagten viele und unter ihnen auch die englischen Reeder, die das erste von der Firma Siemens Brothers gelieferte längere Seekabel im Mittelmeere zu versenken hatten und über Werner Siemens und seinen »scientific humbug« lachten, als er ihnen auf mathematischer Grundlage die Theorie der Kabellegung entwickelte. Als aber das Kabel riss und ein paar hundert Kilometer im Meere lagen, nahm man gern seinen Rat an. Das war ein Sieg der deutschen dynamischen Kultur. Sie ermöglichte das erste Seekabel der Welt; dass jetzt die meisten Seekabel englisches Eigentum sind, mag vom deutschen Standpunkt aus betrachtet sehr bedauerlich sein, hat aber mit der oben konstatierten Tatsache nichts zu tun. Diese geistige Kultur, die in der neuzeitlichen Entwicklung zur Geltung kommt, beruht aber nicht allein auf den grossen Männern der Technik, die ihren Geist, ihr Wissen, ihre Arbeitskraft der Pflege dieser Kultur zur Verfügung stellten, sie beruht auch auf der Tüchtigkeit, der Selbstzucht des ganzen Volkes bis tief hinab. Als die Spanier im letzten spanisch-amerikanischen Kriege ihre Flotte ausrüsteten, kauften sie auch vom Norddeutschen Lloyd und von der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktiengesellschaft ausgezeichnete Schiffe, die zirka 18 Knoten liefen. Nachdem diese einige Wochen im spanischen Besitze gewesen waren, liefen sie nur mehr 12 und endlich 10 Knoten. Und die türkischen Kriegsschiffe, von den besten Firmen erbaut, aufs vorzüglichste ausgestattet und eingerichtet, laufen nach einigen Jahren überhaupt nicht mehr. Kessel und Maschinen sind verrostet und beschmutzt, es fehlt die Reinlichkeit, die Pünktlichkeit, die Ordnung, welche spezielle Attribute der höheren dynamischen Kultur sind. Man zitiert jetzt allgemein das Kaiserwort: »Deutschlands Zukunft liegt auf dem Wasser.« Dass dieses Wort gesprochen werden konnte, ist bereits ein Sieg der dynamischen Kultur. Früher lag die Zukunft eines Volkes auf dem Lande, und jedes Volk, das kräftig war, suchte sein Territorium zu vergrössern und sich das Land des Nachbars anzueignen. Deutschland kann schon seit vielen Jahren seine Bevölkerung mit seinen Bodenprodukten nicht mehr ernähren, seit 1870 hat seine Bevölkerung um 20 Millionen Menschen zugenommen, ohne dass die Landwirtschaft ihre Erträgnisse im gleichen Masse vermehrt hätte; wäre Deutschland auf diese Erträgnisse angewiesen, hätte es längst wieder einen Kampf mit Frankreich, Russland oder irgend einem Nachbarstaat bestehen müssen, um sich den notwendigen Boden zu erstreiten, oder die Deutschen müssten in grosser Zahl auswandern, wie einst die Normannen, die Wikinger u. a. Das deutsche Volk lebt aber nicht mehr von seinem Lande, sondern von seinen Kräften, von seiner dynamischen Kultur. Ihr allein ist es zu danken, dass die alte Räuberpolitik vergangener Jahrhunderte nicht mehr in Uebung ist, und dass der einzige Eroberer heute der Seefahrer ist, der für die Erzeugnisse der Technik Absatz in entlegenen Gebieten

*) Siehe »Fabrikation elektrischer Kabels« in No. 18 der »Welt der Technik« vom 15. September 1905.

Digitized by Google

als durch Anlage einer Schwebebahn lässt sich das Projekt, die dichten Wohngebiete des Nordens und des Südens miteinander und mit der Geschäftsstadt vom Moritzplatz bis zum Rosenthalertor im Schnellverkehr zu verbinden, gar nicht realisieren.

Die Vorzüge der Schwebebahn gegen eine Standbahn bestehen im allgemeinen darin, dass ihr Tragewerk fast doppelt so hoch liegt als bei der Standbahn, nicht viel mehr als halb so breit und dabei durchsichtig ist, der Strasse also weniger Luft und Licht wegnimmt. Die Fussgänger auf dem einen Bürgersteig können die gegenüberliegenden Häuser, deren Anblick oberhalb des Erdgeschosses von einer Standhochbahn fast ganz verdeckt würde, bis an die Dachkante frei übersehen. Die Schwebebahn nimmt eben die Strassen weniger



Querschnitt der Prinzenstrasse.

Schwebebahn mit Mittelstütze.

sucht. Wie hat die dynamische Kultur die menschliche Kraft verhundert-, vertausendfacht! Der Schnelldampfer »Deutschland« z. B. hat 35 600 Pferdekräfte, es bedürfte also der Kraft von 854 400 Galeerensklaven, wenn man, wie das »Statistische Jahrbuch des Deutschen Reiches« es tut, 24 Menschen gleich einer Maschinenpferdestärke setzt. Dabei müssten die 854 400 Sklaven ununterbrochen arbeiten, was natürlich nicht möglich ist. Bei nur einmaligem Arbeitswechsel innerhalb 24 Stunden, was ja auch viel zu wenig wäre, wären 1 708 800 Menschen, bei zweimaligem Wechsel, also mit achtstündiger Arbeitsschicht, 2 563 200 Menschen erforderlich, um die Arbeit zu verrichten, zu der heute zirka 400—500 Menschen bei dem entsprechenden Kohlenquantum genügen. Im Jahre 1903 verfügte die deutsche Kriegsmarine über 615 470 Pferdekräfte, was einer Arbeitsleistung von zirka 16 800 000 Menschen entspricht. Wenn wir die Leistung der im Dienste der Technik stehenden Maschinen berechnen wollen, müssen wir leider bis zur letzten Gewerbezählung im Jahre 1895 zurückgehen, was natürlich ein ganz unrichtiges Bild gibt, da jetzt alle Zahlen weitaus übertroffen sind.

Im Jahre 1895 waren 3 421 000 Pferdekräfte in der Industrie tätig. Diese 3,4 Millionen Pferdekräfte entsprechen nun allein zirka 82 Millionen Menschen (ohne jede Abwechselung bei der Arbeitsleistung). Hierzu kommen noch 18 364 Windmotoren, 259 364 Dampfdrescmaschinen, 1696 Dampfpflüge und 26 000 Milchzentrifugen, deren Stärken gänzlich unbekannt sind. Zu diesen 3,4 Millionen Pferdekräften kamen auch 16 377 Lokomotiven mit 7 289 000 Pferdestärken, die damaligen Kauffahrteischiffe mit 801 750 Pferdekräften und die Fluss- und Küstendampfer mit 171 360 Pferdekräften, zusammen also im Jahre 1895 11 662 110 Pferdekräfte für Industrie und Verkehr, was 279 890 640 Menschenkräfte ergibt. Nimmt man die landwirtschaftlichen Maschinen schätzungsweise dazu, so erhält man die Summe von über 400 Millionen Menschenkräften, die ununterbrochen Tag und Nacht arbeiten müssten, um den 50 Millionen Deutschen die Existenz zu ermöglichen. Und dieser ungeheure Kraftvorrat hat sich in den letzten zehn Jahren ganz enorm vermehrt. Die Zahl der Grossindustrien ist gewachsen, die Lokomotiven haben sich wenigstens um 25 pCt. vermehrt, von der Kauffahrteischiffahrt gar nicht zu sprechen; fällt doch gerade in das letzte Jahrzehnt die Entwicklung des deutschen Schnelldampferbaues, der ja jetzt den »Rekord hält«. Es kommen jetzt noch dazu die Automobile, deren Zahl doch schon in die vielen Tausende geht, und man wird die Kräfteerzeugung und den Kraftverbrauch im Jahre 1905 nicht zu hoch einschätzen, wenn man sie mit der Kraft von 600 Millionen Menschen bemisst.

Wie gross der Fortschritt in der dynamischen Kultur ist, zeigt Prof. Dörr an dem Beispiel des Geschützwesens. Man hat jetzt nach genaueren Beschreibungen der alten Schriftsteller griechisch-römische Geschütze wieder hergestellt und kann sie in ihrer Wirkungsweise erproben. Die Gesellschaft für lothringische Geschichte hat diese Herstellung bewirkt und Se. Majestät der Kaiser hat die Geschütze, die ihm als Geschenk angeboten wurden, auch angenommen und auf der Saalburg aufstellen lassen. Bei diesen Geschützen werden elastische Stränge durch einen oder zwei Mann gespannt und schleudern das Geschoss. Die Flugkraft des Geschosses stammt also nur von der menschlichen Arbeitsleistung her, und wenn man mittelalterliche Belagerungsbilder ansieht, findet man überall nur Menschenkraft als Quelle der Geschosswirkung. Auch als das Schiesspulver erfunden war, oder vielmehr als der Gebrauch des Schiesspulvers bekannt wurde, wusste anfangs der Mensch noch nicht viel mit ihm anzufangen

Digitized by Google

in Anspruch als eine Standhochbahn, und ist deshalb in engeren Strassen noch zulässig, in denen eine gewöhnliche Hochbahn nicht möglich wäre, weil sie zuviel Raum und Luft fortnehmen würde. Ein weiterer Vorzug der Schwebebahn ist die Schmiegsamkeit ihrer Linienführung. Sie kann Bahnkrümmungen mit 50 m Halbmesser mit derselben Geschwindigkeit befahren wie die Standbahn solche von 200 m. Handelt es sich also darum, um Strassenecken herumzukommen, so kann dies die Schwebebahn meistens noch ohne Grunderwerb wo die Standbahn schon die Eckhäuser niederreissen muss. Ein vollständig geräuschloser Betrieb ist auch bei der Schwebebahn nicht möglich, doch fehlt ihr immerhin der donnernde Resonanzboden der andern Hochbahnen. Jedenfalls ist das Geräusch noch geringer als bei der Strassenbahn, und wo man diese wegen des Geräusches nicht ausschliesst, wird man auch gegen die Schwebebahn keine Einwendung erheben können.

Man hat auch versucht, als Argument gegen die Schwebebahn anzuführen, dass das Strassenbild verunschönt wird. Hierüber lässt sich viel fur und gegen sagen, aber soviel ist sicher, so schön wie der Bau einer Stadthochbahn wirkt der einer Schwebebahn noch immer, und schliesslich lassen sich Bogensteifen in architektonisch so einwandfreier Weise aufführen, dass sich dem Auge auch ein harmonisches Gesamtbild darbietet. Uebrigens hat schon Geheimrat Guido Hauck, der langjährige Lehrer an der technischen Hochschule in Charlottenburg und freisinnige Aesthetiker, einmal das Wort ausgesprochen: »Die Kunstgewöhnung ist mehr als die Hälfte des Kunstgeschmackes.«

Als vor 10 Jahren die oberirdische Stromzuführung der Strassenbahnen eingeleitet wurde, waren die Aesthetiker ganz bestürzt, der die Strassen durchschneidende Kupferdraht gefährde den Anblick der Strasse. Heute denkt kein Mensch mehr daran, heute stört er niemand mehr, man hat sich daran gewöhnt. Die äussere Erscheinung im Stadtbilde ist nicht das allein Ausschlaggebende, sondern die Kostenfrage. Und hierin übertrifft die Schwebebahn alle nur denkbaren städtischen Schnellbahnen; ihre grössere Billigkeit ist der grosse Vorteil, den sie bietet, während anderseits alle Nachteile, die eine Hochbahn überhaupt hat, ihr gewiss nicht in verstärktem, eher in verringertem Masse anhaften. Die Abbildungen auf Seite 167 und Seite 169 zeigen die Konstruktion der projektierten Mittel- und Gabelstützen der Bahn in verschiedenen Strassen.

Was die Bahnführung betrifft, so handelt es sich um die Schaffung einer Linie, die von Norden nach Süden geht und die Gegend beim Rathause berührt. Sie soll Anschluss haben an die vorhandenen Schnellbahnlinien, und deshalb bestimmte man den Ringbahnhof Gesundbrunnen zum nördlichen Endpunkt. Bei der Berührung mit der Stadtbahn schwankte die Wahl zwischen den Bahnhöfen Börse und Alexanderplatz, bei der mit der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn zwischen den Haltestellen Prinzenstrasse und Kottbuser Ufer, und am Südring zwischen den Stationen Hermannstrasse und Rixdorf. Die Linie beginnt am Bahnhof Gesundbrunnen und führt durch die Brunnenstrasse bis zum Rosenthaler Tor, hierauf durch die Lothringerstrasse zum Schönhauser Tor, durchquert dann das Scheunenviertel, das man dann wohl als das »ehemalige« Scheunenviertel wird bezeichnen können, und geht durch die Kaiser Wilhelm Strasse, Dircksenstrasse bis zur Spree, die sie bei der Jannowitzbrücke überschreitet, durch die Ohmstrasse und Neanderstrasse, die sie und in der Fortsetzung die Prinzenstrasse durchzieht. Hierauf überbrückt sie den Landwehrkanal und geht durch die Wilms-

---

und selbst im 18. Jahrhundert sind die Feld- und Belagerungsgeschütze noch immer minderwertig. Was hat nun die dynamische Kultur auf diesem Gebiete zustande gebracht? Die 28 cm-Kanone, die von den grossen deutschen Kriegsschiffen geführt wird, schleudert ein Geschoss von 440 kg mit einer Anfangsgeschwindigkeit von etwa 1000 m in der Sekunde, gibt ihm also eine lebendige Kraft von 22 000 000 Meterkilogramm in der Sekunde, entsprechend rund 300 000 Pferdekräften. Wie viele Menschen müssten da angestrengt arbeiten, um aus eigener Kraft diesen Arbeitsvorrat zu schaffen? Eine ähnliche Leistung wird abermals vollbracht, wenn die Granate beim Einschlagen zerspringt. Es gab in der antiken Welt und es gibt in der modernen Welt kein Heer, das zahlreich genug wäre, die Arbeit zu leisten, welche diese Kanone allein vollbringt.

Nun werden vielleicht einige Leser sagen: das sind ja alles alte Geschichten, dass wissen wir längst, dass durch die Erfindung des Schiesspulvers, durch Dampfkraft und Elektrizität, durch zahlreiche, neu aufgefundene Stoffe, deren Wirkung die Chemie feststellte oder durch Verbindungen mit andern Stoffen begründete, der Kräftevorrat unendlich vermehrt wurde, wozu braucht das heute noch gesagt zu werden?

Ich antworte darauf: Ich weiss, dass das allbekannte Dinge sind, aber allbekannt ist auch, dass die Sonne bei Tage Licht spendet und der Mond bei Nacht, dass die Jahreszeiten sich regelmässig abwechseln, und dennoch beschäftigt sich der Forscher mit diesen Dingen, und der Laie hört seinen Auseinandersetzungen darüber zu, weil ihm oft dadurch Begleiterscheinungen bekannt werden, auf die er früher nicht geachtet hat und die seinem Blicke entgangen sind. Dass die Technik im schnellsten Tempo fortschreitet, wer wüsste das nicht, ebenso dass der Menschheit heute Kräfte zur Verfügung stehen, die sie früher nicht gekannt hat. Dass aber die dynamische Kultur allein es ist, die die Menschheit auf eine höhere Basis gestellt hat, die den modernen Staat errichtet hat und erhält, der ohne sie undenkbar wäre, dass sie allein es zuwege gebracht hat, dass heute in Deutschland mit 50 Millionen Einwohnern, von denen vielleicht 25 Millionen ihre Kraft der Erzeugung von Werten widmen können, weit über 1000 Millionen von der Natur entlehnte Menschenkräfte zur Verfügung stehen, diese erfreuliche Tatsache an der Hand von Ziffern und Zahlen vor Augen zu führen und durch Beispiele zu vergegenwärtigen, ist keine ganz wertlose Arbeit. Man hat lange Zeit die Technik als Aschenbrödel behandelt, sie als eine Art höheren Handwerks betrachtet, deren Vertreter zurücktreten mussten gegen jeden angeblich »Gelehrten«. Literatur und Kunst in allen Ehren! Als aber das Blütezeitalter des griechischen Volkes vorbei war, befand es sich ökonomisch gerade auf derselben Stufe, wie beim Beginn der Epoche; Sophokles und Plato konnten das kulturelle Niveau des Volkes heben, dessen Lebensbedingungen blieben aber unverändert dieselben. Der ganze moderne Fortschritt ruht ausschliesslich auf den Schultern der Technik, und die »dynamische Kultur« ist heute die allein mass- und ausschlaggebende. Man misst den Kulturgrad eines Volkes heute nicht mehr ausschliesslich an den Dramen, die seine Dichter geschaffen, an den Bildern und Statuen, mit denen seine Künstler die Museen schmücken, sondern an der Kilometeranzahl seiner Eisenbahnen, an der Zahl und Ausdehnung seiner industriellen Betriebe und an seinen technischen Errungenschaften. Das sollte wieder einmal ausgesprochen werden.

Dr. A. M.

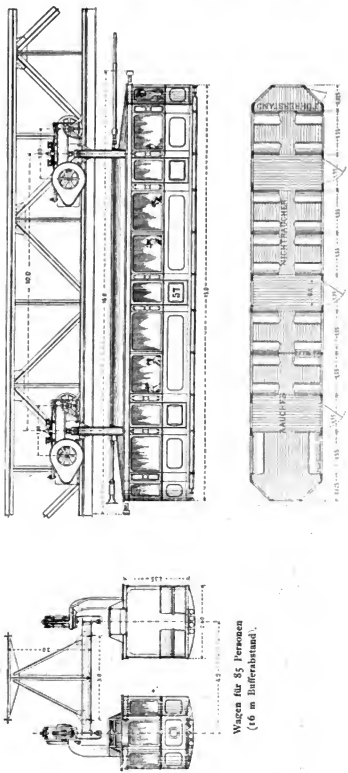
*

Digitized by Google

strasse, Dieffenbachstrasse, über den Hohenstaufenplatz zum Kottbuser Damm, dessen Lauf sie folgt und worauf sie über den Hermannplatz durch die Berliner- und Bergstrasse bis zum Bahnhof Rixdorf geht, in den sie einmündet. Der Längenschnitt der Schwebebahnlinie zeigt wesentlich grössere Höhenunterschiede als der Verlauf der Stadt- und Ringbahn. Bei der Kreuzung der Stadtbahn musste auf Verlangen der Königl. Eisenbahn-Direktion der Raum freigehalten werden, der nötig ist, um die Stadtbahn mit einem zweiten Stockwerk zu überbauen. Die Ueberkreuzung der Spree war früher östlich der Jannowitzbrücke in Aussicht genommen, jetzt ist die Brücke in ähnlicher Weise westlich davon mit unmittelbarem Zugange zum Stadtbahnhof vorgesehen; siehe das Titelbild. Die projektierten Wagen fassen bequem 85 Personen, ein Zug von drei Wagen befördert demnach 250, ein Zug von 6 Wagen 500 Fahrgäste. Es ist nur eine Wagenklasse in gediegener Ausstattung vorgesehen, mit getrennten Abteilungen für Raucher und Nichtraucher, vergl. die nebenstehende Abbildung.

Der Betrieb ist so beabsichtigt, dass in den frühesten Morgenstunden und späten Abendstunden die Züge sich mindestens alle 10 Minuten, in den eigentlichen Tageszeiten alle 5 Minuten folgen sollen. Zunächst sollen Einzelwagen verkehren, deren Aufeinanderfolge bis auf 2 Minuten Abstand gesteigert werden kann. In den Stunden, wo dies nicht ausreicht, sollen die Züge bis zu 3 Wagen verlängert, und sollen vorläufig die Haltestellen für diese Zuglängen bemessen werden. Das würde für eine Jahresleistung von 40—45 Millionen Fahrgäste ausreichen. Sollte die Frequenz sich steigern und die Zahl der Reisenden sich vermehren, so können die Haltestellen auf eine Zuglänge von 6 Wagen verlängert werden, und ist bei der Anlage der Bahnhöfe von vornherein darauf Rücksicht genommen.

Für die Verkehrsabwicklung erscheint es vorteilhafter, wenn Einzelwagen sich in Abständen von zwei Minuten folgen, als wenn Züge von je drei Wagen in Abständen von sechs Minuten fahren. Die Betriebsweise setzt ein einfaches elektrisches Zugschaltungssystem voraus, welches gestattet, jeden beliebigen Wagen einzeln zu fahren oder die einzelnen Wagen in beliebiger Reihenfolge zu Zügen zusammenzustellen, und von dem jeweils vordersten Wagen die elektrischen Motoren des ganzen Zuges gleichmässig zu steuern. Diese Betriebsweise bedingt eine besondere Anlage der Endbahnhöfe, weil ein ausserordentlich schnelles Zusammensetzen und Zerlegen der Züge ermöglicht sein muss. Die Einrichtung ist so getroffen, dass alle Bewegungen der Bahnzüge in Vorwärtsfahrt geschehen können. An die Bahnsteige des Endbahnhofes schliesst sich eine Kehranlage an mit zwei Nebengleisen für das Nachsehen des Laufwerkes der Wagen während des Betriebes und für den Ausgleich von Unregelmässigkeiten in der Aufeinanderfolge der Züge. Der angekommene Zug fährt direkt in den Schuppen, und ein neuer Zug in der gewünschten Länge kommt aus dem Schuppen heraus. Da jede Rückwärtsbewegung ausgeschlossen ist, sind alle Hemmnisse beseitigt, welche bei andern Bahnen eine schnelle Aufeinanderfolge der Züge beeinträchtigen. Es wäre deshalb ganz leicht möglich, mit der Zugfolge noch unter zwei Minuten herabzugehen, und ist sie bei den New Yorker Hochbahnen tatsächlich auf eine Minute verringert. Ob dies in Berlin auch möglich sein wird, hängt in letzter Linie auch von den behördlichen Bestimmungen über das Signalwesen ab, die in Deutschland strenger sind als in Amerika. Als Signalsystem ist das selbsttätige Natalis-Signalsystem vorgesehen, das sich auf der Schwebebahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel bewährt



Digitized by Google

hat, und bei dem die Freigabe der Signale ohne Mitwirkung der Stationsbeamten durch die Züge selbst bewerkstelligt wird. Die Fahrgeschwindigkeit soll noch etwas höher sein als bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, da die Schwebebahn ihre höchste Fahrgeschwindigkeit lediglich nach dem Stationsabstande zu bemessen braucht. Die Gesamtfahrzeit der Strecke Gesundbrunnen-Rixdorf ist mit $22^1/_4$ Minuten berechnet, und zwar mit $4^1/_2$ Minuten die Strecke Gesundbrunnen-Rosentaler Tor, mit $2^3/_4$ Minuten die Strecke Rosentaler Tor-Alexanderplatz, mit 5 Minuten die Strecke Alexanderplatz-Moritzplatz, mit 5 Minuten die Strecke Moritzplatz-Hermannplatz und mit $4^3/_4$ Minuten die Strecke Hermannplatz-Rixdorf (Ringbahnhof). Die Aufenthalte auf den Stationen sind da mit eingerechnet.

Die Schwebebahn kann natürlich auch als Untergrundbahn geführt werden. Während sie aber als Hochbahn bedeutende Vorteile vor der Standbahn besitzt, ist sie als Untergrundbahn im Nachteile, weil sie wegen ihres grösseren Wagenprofiles einen grösseren Tunnelquerschnitt erfordert, wodurch die Herstellung schwieriger und teurer wird. Den Vorzug grösserer Wirtschaftlichkeit hat sie nur als Hochbahn und, falls die Untergrundführung zum Teil unerlässlich wäre, wenn sie auf vereinzelte kurze Strecken beschränkt würde.

Bekanntlich hat das Schwebebahn-System seine Probe in Barmen-Elberfeld-Vohwinkel glänzend bestanden, und da das schwere Problem, die Schnellverkehrsfrage in Berlin in ausreichender Weise zu regeln, in immer dringenderer Weise seine endliche Lösung fordert, dürfte wahrscheinlich in absehbarer Zeit der Ausbau der Schwebebahnstrecke Gesundbrunnen-Rixdorf verwirklicht werden.

Unsere Abbildung auf Seite 165 kommt bei dem vorliegenden Projekte nicht in Betracht, lässt aber die Wirkung einer Strassenkreuzung durch die Schwebebahn im Bilde erkennen.

—n—

Das Heben und Verschieben von Gebäuden.

Mit zwei Abbildungen.

Das entsetzliche Unglück, welches sich gelegentlich der Hebung des Gasthofs zum Hirsch in Nagold zugetragen und 51 blühende Menschenleben vernichtet hat, legt die Frage nahe, ob denn bei derartigen Manipulationen nicht der Wert des Erreichbaren und Möglichen ausser allem Verhältnis steht zu den Gefahren, denen die dabei beteiligten Menschen und das Gebäude ausgesetzt sind.

Diese Frage ist dahin zu beantworten, dass bei gehöriger Vorsicht und — last not least — bei genügender Erfahrung der mit der Ausführung der Arbeiten betrauten Personen eine Gefahr für das Leben der Arbeiter, wie für die Sicherheit des baulichen Zusammenhanges des Gebäudes nicht besteht. Wie bei vielen der neuen Gewaltleistungen der modernen Technik ist auch für das Heben und Verschieben von Gebäuden Nordamerika infolge seiner eigenartigen Lebens- und Verkehrsverhältnisse bahnbrechend gewesen. Es soll jedoch nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, dass auch bei uns in Deutschland schon seit Dezennien achtbare Leistungen auf diesem Spezialgebiete zur glücklichen Vollendung gebracht worden sind. Es ist hier in erster Linie die Firma C. Hoppe in Berlin zu nennen, welche s. Z. das Kreuzberg-Denkmal bei Berlin emporhob und hierbei noch um einen erheblichen Betrag drehte.

Auch den Bau grosser Gasometergebäude hat diese Firma mit bestem Erfolge wiederholt in der Weise ausgeführt, dass das gewaltige Kuppeldach auf dem Erdboden fertig montiert, dann mittels zahlreicher hydraulischer Pressen angehoben und nun allmählig bis zur gewünschten Höhe hinauf untermauert wurde.

Vor kurzem ist bei uns in Deutschland unter ganz besonders ungünstigen Umständen sogar ein 35 m hoher Leuchtturm um 9 m seitwärts verschoben worden, eine Arbeit, die dadurch sich schwierig gestaltete, dass der Leuchtturm infolge seiner geringen Grundfläche zum Umkippen neigte. Das Objekt dieser interessanten Verschiebearbeit bildete der Leuchtturm bei Wittenbergen an der Elbe. Um das Kippen des Turmes zu verhüten, brachte man parallel zu den aus starken eisernen Trägern bestehenden Gleitbahnen, auf denen der Turm mittels Stahlwalzen fortbewegt wurde, andere Träger an, auf denen Laufkatzen liefen, an denen die den Turm nach beiden Seiten stützenden Drahtseile befestigt waren. In der Bewegungsrichtung vorn und hinten wurde der Turm ebenfalls durch Drahtseile gehalten, die über Winden liefen, also je nach der Bewegung des Turmes nachgelassen oder angespannt werden konnten. Naturgemäss mussten diese beiden Winden durchaus gleichmässig arbeiten, um ein Neigen des Turmes zu verhüten und doch beide Seile stets straff zu halten. Zur eigentlichen Verschiebung des Turmes wurden ebenfalls von Hand bediente Winden benutzt, welche die am Fusse des Turmes befestigten Drahtseile anzogen.

Unterfangung eines um 50 m zu hebenden Wohnhauses.

Digitized by Google

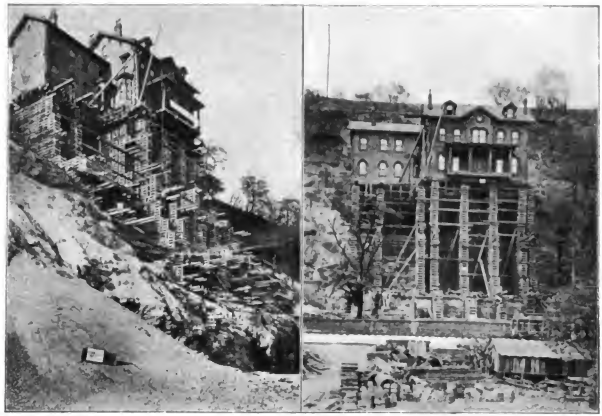
Wegen des geringen Gewichtes des Turmes (60 t) musste man befürchten, dass der von seinen Fundamenten abgehobene Turm vom Sturm umgeworfen werde. Die eigentliche Verschiebearbeit wurde daher an einem windstillen Tage vorgenommen und erforderte nur 32 Minuten.

Dafür, was die Nordamerikaner im Heben und Verschieben von Gebäuden leisten, sei hier ein besonders interessantes Beispiel gebracht.

Der Kapitän Samuel S. Brown in Brown Station bei Pittsburg, bewohnte ein villenartiges, zweistöckiges, mit einem seitlichen Anbau versehenes Wohnhaus am unteren Teile eines Felsenabhanges neben den Gleisen der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn. Als die Eisenbahngesellschaft im Jahre 1903 ihre Gleisanlagen erweitern musste, da trat an Herrn Brown die Frage heran, entweder sein Haus einzureissen und sich an anderer Stelle neu anzubauen, oder aber sein Heim aus dem tiefen Tal zu sonniger Höhe emporheben zu lassen. Da letzteres Verfahren sich als das billigere erwies, so vertraute sich Kapitän Brown vertrauensvoll der John Eichleay, Jr. Company in Pittsburg an und diese Gesellschaft rechtfertigte das in sie gesetzte Vertrauen, indem sie das Haus, fast könnte man sagen, wie es ging und stand, mit einer Grundfläche von 44×85 Fuss (13,41×25,92 m), etwa 50 m senkrecht emporhob und dann noch um etwa 91 m seitlich horizontal verschob.

Man verfuhr hierbei nach »Engineering Record« folgendermassen: Das auf dem Fundament aufliegende Ziegelmauerwerk wurde durch kräftige Balkenlagen und I-Träger, welche eine absolut sichere Plattform bildeten, unterfangen (vergl. die Abbildung auf Seite 172) und nunmehr soweit angehoben, dass das Fundament entfernt und durch acht Hilfskonstruktionen ersetzt werden konnte, welche die Giebelwände und die Zwischenwände des Gebäudes trugen. Diese acht Hilfskonstruktionen sind in unserer untenstehenden Abbildung deutlich zu erkennen. Zugleich hatte man an der Böschung des Felsabhanges sechs Terrassen aus dem Felsen treppenförmig herausgearbeitet.

Nunmehr begann man mit dem eigentlichen Heben des Hauses. Hierzu dienten etwa 300 Schraubenwinden von je 5000 kg Tragkraft. Für je drei bis fünf Schraubenwinden war ein Arbeiter angestellt, der auf ein gegebenes Signal seine Spindel um eine halbe Steigung drehte. Hierauf wurde eine Pause gemacht und mit dem Anheben erst dann fortgefahren, nachdem man sich vergewissert hatte, dass alles in Ordnung sei. War eine genügende Anhebung erfolgt, so baute man die acht Stützkonstruktionen nach oben hin nach, so dass das Gebäude stets richtig unterstützt war. War die Stützkonstruktion fertig gestellt, so löste man die Schraubenwinden und brachte sie sodann erneut zum Angriff. Das Haus wurde jeweilig um den Betrag von 14″ angehoben, wozu nicht ganz zwei Stunden erforderlich waren. Nachdem man auf diese Weise eine der sechs Terrassen erreicht hatte, wurde das Haus in horizontaler Richtung auf hölzernen Walzen mittels Flaschenzügen an den Berghang herangeschoben, um nunmehr wieder von neuem bis zur nächsten Terrasse angehoben und sodann wieder verschoben zu werden.



Hebung eines Wohnhauses um 50 m.

Nachdem man die Oberkante des Abhanges erreicht hatte, wurde das Gebäude dann noch um etwa 91 m horizontal verschoben und auf die neuen Fundamente gesetzt. Die Gesamtlast, welche zu heben und zu verschieben war, belief sich auf 1200 t. Die Arbeit ging innerhalb 100 Arbeitstagen so glücklich von statten, dass das Gebäude keinerlei Schaden aufwies, und Mr. Brown dasselbe getrost wieder beziehen konnte. M. G.

Digitized by Google

Ueber Riechmittel (Parfümerien) und das deutsche Riechmittelgewerbe.

Vortrag des Herrn Dr. Volz, Mitinhaber der Firma Jünger & Gebhardt in Berlin, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Was ist ein Riechmittel? wird hier so mancher fragen.

Riechmittel sind ausnahmslos Gemische von Riechstoffen (meist mehr oder weniger verdünnt) und dienen zur Verbreitung von Wohlgeruch, oft mit dem Nebenzweck, üble Gerüche (schlechte Luft, Ausdünstungen und dergl.) zu verdecken. Zahl und Art der im Handel befindlichen Riechmittel ist bedeutend, zahlreich und verschieden sind auch die ihrer Herstellung dienenden Werkstätten, welche von der einfachen Küche bis zum besteingerichteten Grossbetrieb namentlich dort, wo Feinseifen mit hergestellt werden, mit einigen 100 Arbeitern aufsteigen. Alle diese Werkstätten zusammen bilden das Riechmittelgewerbe.

Veilchen-Ernte im Schatten von Olivenbäumen bei Grasse.

Als Riechstoff nun bezeichnet man eigentlich jeden Körper, den man durch den Geruchsinn wahrnehmen und eventuell durch diesen Sinn von andern Körpern unterscheiden kann. Wir beschränken uns im folgenden auf die Wohlgerüche, d. i. auf diejenigen Riechstoffe, welche beim Geruchsempfinden in uns ein angenehmes Gefühl auslösen. Die Eigenschaften eines solchen Wohlgeruchs lassen sich allgemein nicht feststellen, da zu verschiedenartige Körper in Frage kommen, indem sowohl die Kunst wie die Natur und hier wieder das Pflanzen- wie das Tierreich uns die verschiedenartigsten Wohlgerüche liefern, während über viele Riechstoffe die Gelehrten, wie die Laien, sich recht strittig sind, ob dieselben wohlriechend seien oder nicht.

Dazu kommt, dass die Empfindlichkeit des menschlichen Geruchsinnes individuell recht verschieden ist, und dass sich Geruchsempfindungen in ihren Abstufungen viel schwieriger allgemeinverständlich bezeichnen lassen, als beispielsweise Eindrücke des Auges, was daher rührt, dass unser Sehsinn — der stets beobachtende — viel ausgebildeter ist als der Geruchsinn.

Auch der Geschmack wird vom Menschen im allgemeinen viel bewusster empfunden, weshalb dieser Sinn auch viel ausgebildeter ist, als der an sich wohl feinere, meist aber ganz ungeschulte Geruchsinn.

Die Brauchbarkeit und Verwendbarkeit eines Riechstoffes als Riechmittel hängt nun davon ab, dass ihn die überwiegende Mehrzahl als wohlriechend anerkennt, in zweiter Linie kommt ein Mindestmass von Geruchsstärke (Intensität) in Betracht, und endlich ist eine gewisse Beständigkeit des Riechstoffes (d. h. seine Haltbarkeit in gewissen Lösungsmitteln) Bedingung für seine Verwendungsfähigkeit zu Riechmitteln.

Weitaus die meisten Riechstoffe gehören zu den flüchtigen Körpern, aber wir kennen auch Riechstoffe, deren Siedepunkt bzw. deren Verdampfungspunkt so hoch liegt, dass wir uns die Geruchsempfindung nicht bloss als die Folge einer Verdampfung des Riechstoffes denken können. Man muss hier, da wir den Riechstoff nur in gasförmigem Zustande wahrnehmen und unterscheiden können, für die Vergasungsursache nach andern Gründen suchen.

Es soll nun hier nicht weiter untersucht werden, ob die Geruchnerven beim Riechen durch einen physikalischen (mechanischen Reiz) oder durch einen chemischen Vorgang (chemische Reaktion) erregt werden.*)

Es genüge, darauf hinzuweisen, dass die Einwirkung der Riechstoffmoleküle, als gasförmige Körper mit der atmosphärischen Luft gemengt, auf die regio olfactoria — den Sitz des Geruchsinnes — die Geruchsempfindung in uns auslöst. Die Regio olfactoria ist jener Teil der Nasenschleimhaut, welcher den Raum zwischen Nasenscheidewand und der oberen und mittleren Nasenmuschel überkleidet; hier endigt in zahlreichen Endästchen der Riechnerv. Den Vorgang des Riechens erklärte man früher in der Weise, dass man annahm, die mit dem Riechstoffe gemischte Luft ziehe beim Ein- und Ausatmen an den Endpunkten des Riechnervs, den Riechzellen, vorbei, wodurch dann die Geruchsempfindung ausgelöst wird. Nun hat Zwardemaker in seiner Physiologie des Geruches nachgewiesen, dass die Regio olfactoria selbst niemals von dem Luftstrom berührt wird, der beim Aus- und Einatmen die Nase passiert, und dass die Riechstoffmoleküle erst mittels Diffusion durch die in den Nasenhöhlen eingelagerte Luftschicht hindurch bis zu den Riechzellen gelangen. Ohne eine solche weise Anordnung würde der Geruchsinn allzusehr den Temperaturschwankungen, dem Staub, dem Rauch usw. ausgesetzt sein.

Anderseits ist dadurch erwiesen, dass der Riechstoff nur in gasförmigem Zustande wahrgenommen wird, denn nur ein Gas oder ein im Gase selbst sich in Lösung befindlicher Körper kann durch die oben erwähnte, stagnierende Luftschicht der Nasenhöhlen hindurch bis zu der regio olfactoria gelangen.

Ueber die Erforschung der Frage, warum wir manchen auch noch so schwerflüssigen, noch so schwerflüchtigen Körper dennoch riechen, haben schon verschiedene Forscher Untersuchungen angestellt.

Beispielsweise hat Hugo Erdmann, Professor an der Charlottenburger Technischen Hochschule, bei seinen Versuchen: »Ueber das Verhalten der Geruchstoffe gegen flüssige Luft« gefunden, dass eine spezifische Löslichkeit des Riechstoffes in der flüssigen wie in der gasförmigen

Jasminblüten-Ernte bei Grasse; im Hintergrund die Stadt Grasse.

Luft vorhanden sein muss, welche einem bei gewöhnlicher Temperatur kaum flüchtigen Körper gestattet, in der Atmosphäre gelöst bis zur regio olfactoria zu gelangen.**)

Die Riechstoffe selbst unterscheiden sich in zwei Klassen:

1. Natürliche Riechstoffe, aus dem Pflanzenreich und dem Tierreiche stammend.

*) Mehr sich dafür Interessierenden sei folgende Literatur zum Nachlesen empfohlen:
1. Zeitschrift für angewandte Chemie, Jahrgang 1900, Heft 5, Ernst Erdmann, Ueber den Geruchsinn usw.
2. Zwardemakers Physiologie des Geruches.

**) Journal für praktische Chemie, neue Folge, Band 61, S. 225.

Digitized by Google

2. Künstliche, in den Retorten der chemischen Laboratorien und Fabriken erzeugte Riechstoffe.

Das Riechmittelgewerbe bezieht nun die verschiedenartigen, ihm als Ausgangsprodukte dienenden Zwischenprodukte aus auf den fünf Weltteilen zerstreut liegenden Fabriken, bezw. Handelsplätzen.

Was die Geschichte des Riechmittelgewerbes anbelangt, so steht fest, dass bereits die asiatischen Völker des fernsten Altertums Wohlgerüche zu bereiten verstanden haben.

Bei den Chinesen sollen Dokumente diesbezüglich bis aufs Jahr 2000 vor Christus zurückweisen. Am erfahrensten scheinen die ägyptischen Priester gewesen zu sein, die ihre Kunst aber vorzugsweise in den geheimnisvollen Dienst der Religion stellten. Dann scheinen die Indier und die Araber grössere Kenntnisse darin gehabt zu haben. Nach Europa kamen Parfümerien zuerst durch die Phönizier als Handelswaren. Die Griechen und besonders die Römer der ersten Kaiserzeit trieben auf diesem Gebiete teilweise einen solchen Luxus, der uns heute unmöglich erscheinen muss, obgleich es im schönen Rom kein Vergnügen gewesen sein muss, sich nach der damaligen Sitte zu parfümieren, denn die Parfümerien bestanden ausschliesslich aus wohlriechenden Fetten, womit der Körper eingerieben wurde. Später nahmen die Mauren und Araber in der Parfümerieerzeugung lange den ersten Rang ein. Diese kamen wohl zuerst darauf, die Wohlgerüche in dem inzwischen erst bekannt gewordenen, sich verflüchtigenden Spiritus zu lösen, nachdem man lange Zeit das Handschuhleder, das man stark zu parfümieren lernte, als Duftträger verwendete.

Ein Destillierraal in der Fabrik von Schimmel & Co. Miltitz bei Leipzig. Der grösste daselbst im Betrieb befindliche Destillierapparat hat einen Inhalt von 60 000 Litern.

Etwas später brachten auch die aus den Kreuzzügen Zurückkehrenden persische und arabische Essenzen nach Europa, und von da ab hat sich das Parfümeriegewerbe allmählich im Schosse der Handschuhmacherzunft entwickelt. Diese Zunft, namentlich in Frankreich durch lange Zeit mit königlichen Privilegien ausgestattet, verstand es, das Riechmittelgewerbe lange für sich zu monopolisieren.

Die ältesten deutschen selbständigen Parfümeriefabriken entstanden gegen 1710 und einige Jahre später in Cöln am Rhein. Einige davon bestehen jetzt noch. Ihr Betrieb beschränkte und beschränkt sich auch heute noch auf die Herstellung von Cölnischem Wasser. Der weltbekannte Name Farina deutet aber deutlich auf die aus Italien stammende Wissenschaft. Im 17. Jahrhundert nämlich war es in Italien und in Frankreich ein Sport der oberen Zehntausend, »Jedermann sein eigener Parfümeur« zu sein. Sogar Ludwig XIV. war diesem Sport ergeben.

Hieraus erklärt es sich, dass es leider noch gute Wege haben wird mit der volkstümlichen Verdeutschung von »Parfümeur«, »Parfümerien«. »Duftküttenbesitzer« kann sich ein Parfümeriefabrikant ja schliesslich nennen, aber volkstümlich scheint dieser Name noch lange nicht zu werden, ebenso wenig wie der Riechmittelchemiker — entsprechend dem Nahrungsmittelchemiker — den Parfümeur so bald verdrängen wird. Leider spielt auch die Vorliebe des deutschen Publikums für ausländische Erzeugnisse gerade auf diesem Gebiete immer noch eine grosse Rolle. Anzuerkennen ist, dass der neue deutsche Zolltarif nur noch »Riechmittel«, aber keine Parfümerien kennt. Der Vorsprung, welchen früher Italien wie Frankreich vor uns voraus hatten, lag zum Teil in deren Handelsbeziehungen zu dem Orient. Zum andern Teil lag dieser Vorteil auch in den klimatischen Verhältnissen, dem z. B. Italien seine Limonenwälder und seine Iriswurzeln, Frankreich seine Blumengärten am Abhange und in den geschützten Taleinsenkungen der Südalpen, verdankte, die heute noch das Zentrum für die Gewinnung der meisten Ausgangsmaterialien für das Riechmittelgewerbe bilden. Hier sind in erster Linie zu nennen Grasse, Cannes, Nizza. Dort blüht und gedeiht der bittere Orangenbaum, der Mimosa- und der Akazienstrauch, Jasmin, Tuberose sind dort zu Hause. Die Rosen- und Veilchenkulturen wuchern im Schatten der Olivenbäume. Welch bedeutende Blumenzucht dort getrieben wird, geht aus der Tatsache hervor, dass dieser Landstrich im Dezember, Januar und Februar täglich 20 000 bis 25 000 Postsendungen frischer Blumen verschickt.

Deutschlands zerrissene politische und zollpolitische Verhältnisse waren bis zur Gründung des Deutschen Reiches der Grund, warum bei uns keine eigene selbständige Industrie auf diesem Gebiete entstehen konnte. Wohl waren einzelne Firmen vor 1870 vorhanden, die nur Riechmittel und Feinseifen herstellten, im allgemeinen aber wurde dieses Gewerbe als Nebengewerbe der Seifensiederei betrieben. Vielfach beschränkte man sich darauf, die aus Frankreich fertig bezogenen Extraits in kleine Flaschen abzufüllen, sorgsam darauf achtend, dass das Etikett französischen Text hatte, und dass Paris darauf zu lesen war.

Mit dem Aufschwung, den der deutsche Handel seit der Gründung des Deutschen Reiches genommen hat, hat sich nun auch das deutsche Riechmittelgewerbe zu einer selbständigen deutschen Industrie entwickelt, die heutzutage im Auslande geachtet und von der ausländischen Konkurrenz gefürchtet wird. Der noch jugendlichen Industrie ist ein grosser Helfer entstanden in der von deutschen Forschern angebahnten und von solchen weiter ausgebauten Synthese der Riechstoffe. Wir verstehen darunter die Kenntnis von dem chemischen Aufbau solcher Stoffe (Konstitution), und die aus dieser Kenntnis abgeleiteten Verfahren, einzelne Riechstoffe künstlich herzustellen. Es sind nämlich weitaus die meisten (wohl $^9/_{10}$ Teile) der zurzeit bekannten künstlichen Riechstoffe von deutschen Chemikern gefunden worden, oder zum Teil wenigstens von solchen die technischen Herstellungsweisen weiter ausgebaut worden.

Das Ausland — Frankreich mit einbegriffen — kam so, zum Teil auch dank der Patentgesetze, in eine gewisse Abhängigkeit zu Deutschland, was dann mit der Zeit unsere durch die klimatischen Verhältnisse bedingte Abhängigkeit vom Auslande wieder ausgeglichen hat.

Das deutsche Riechmittelgewerbe trat selbständig mit eigenen Schöpfungen auf, mit vollwertigen Erzeugnissen in geschmackvollen Aufmachungen, und trat damit mit den

Digitized by Google

Erzeugnissen der älteren französischen und englischen Konkurrenz erfolgreich in Wettbewerb. So machte unter anderm Ende der 70er Jahre das von der Firma Gustav Lohse in Berlin in den Handel gebrachte Malzkäckchen im Handumdrehen einen Siegeslauf über die ganze zivilisierte Welt. So haben die Erzeugnisse der Firma L. Leichner in Berlin sich Eingang in alle fünf Weltteile verschafft. In Veilchenduftzeugnissen wäre noch mancher Name anzuführen. Da sind noch zu nennen: »Odol«, ein deutsches Mundwasser, Dralle's Birkenwasser, Farina's Kölnisches Wasser, lauter Weltmarken ersten Ranges.

Die amtliche Statistik kann einigermassen ein Bild über die Entwicklung dieses Gewerbes im Laufe der letzten 18 Jahre geben, wenngleich in den Zahlen der deutschen Ausfuhr nur der grössere Teil (etwa $^5/_6$ Teile) der deutschen Auslandsgeschäfte enthalten ist, weil mehrere deutsche Fabriken in England, Russland, Oesterreich und Amerika Zweiggeschäfte errichtet haben, deren nicht unbedeutender Umsatz in der deutschen Statistik wenigstens zum Teil fehlt. Wenn wir die hier zu berücksichtigenden Umsätze niedrigst und nur etwa mit $^1/_{10}$ Teil der statistisch nachgewiesenen Ausfuhr veranschlagen und den deutschen Innenhandel mit Rücksicht auf den deutschen Feinseifenverbrauch ebenso hoch wie die deutsche Gesamtausfuhr einschätzen, so kommt für 1905 ein Jahres-Umsatz (im Grosshandel) von etwa 30 Millionen Mark heraus gegen etwa 12 bis 13 Millionen Mark Umsatz im Jahre 1888.

Frankreich, das erste Land für Parfümerien, mit Paris als Handelsmittelpunkt für Riechmittel, setzte 1900 gegen 65 Millionen Mark und 1905 gegen 80 Millionen Mark in Parfümerien und Toiletteseifen um, wobei zu berücksichtigen ist, dass in den französischen Zahlen zum Teil der Umsatz in den Zwischenprodukten mitenthalten ist, und dass ferner die für die Parfümerien verwendeten, in Frankreich destillierten ätherischen Oele auch mit eingerechnet sind, in Deutschland aber nicht. Man wird den französischen Umsatz für 1905 (im Grosshandel) auf 65 Millionen Mark einschätzen können, und diese 65 Millionen Mark den 30 Millionen Mark Deutschlands gegenüberstellen müssen. Eine wackere Leistung des noch jungen deutschen Gewerbes!

Bezüglich der Güte (Qualität) der Erzeugnisse muss leider zugestanden werden, dass Deutschland, wenigstens zu einem wesentlichen Anteil seiner Ausfuhr, noch viel schlechte, sogenannte Exportware ausführt, während die französische Ausfuhr mehr in den teueren, aber guten »Marken« besteht.

Deutschlands Ausfuhr.

Nur Feinseifen.

1888:	12 400	dz	Feinseifen im Werte von	1,85	Millionen Mk.
1893:	16 100	»	» » »	2,4	» »
1898:	30 200	»	» » »	4,2	» »
1903:	48 000	»	» » »	6,0	» »
1905:	55 400	»	» » »	7,0	» »

Sonstige Parfümerien:

1888:	10 500	dz	Parfümerien im Werte von	5,0	Millionen Mk.
1893:	14 500	»	» » »	7,0	» »
1898:	16 200	»	» » »	8,0	» »
1903:	22 700	»	» » »	6,6	» »
1905:	22 600	»	» » »	6,5	» »

dz = Doppelzentner = 100 Kilogramm.

Einfuhr nach Deutschland.

Feinseifen und Parfümerien zusammen.

1888	auf	2800	dz	im Werte von	1,4	Millionen	Mark.
1893	»	3900	»	» »	1,9	»	»
1898	»	3800	»	» »	1,6	»	»
1903	»	4600	»	» »	2,0	»	»
1905	»	5400	»	» »	2,4	»	»

Bei der Einfuhr ist ein Teil auf die Bezüge des deutschen Riechmittelgewerbes in manchen Zwischenprodukten abzuziehen, welche darin enthalten sind, anderseits haben seit ca. 10 Jahren verschiedene französische Firmen in Elsass und am Rhein Zweigniederlassungen errichtet, deren Umsatz in den Einfuhrzahlen nicht zum Ausdruck kommt, so dass auch hier ein Zuschlag von 10 pCt. den tatsächlichen Umsätzen eher entsprechen dürfte.

Das Riechmittelgewerbe wurde von jeher etwas geheimnisvoll betrieben. Es bilden hier die Vorschriften (Rezepte) für die einzelnen Riechmittel Fabrikgeheimnisse, die mit Recht ebenso ängstlich gehütet werden, wie die Vorschriften zur Herstellung berühmter Kräuterschnäpse, Benediktiner, Chartreuse und andere mehr.

Mit dem Analysieren ist bei Riechmitteln nichts zu machen. Jeder Chemiker weiss wohl mit einzelnen reinen ätherischen Oelen etwas anzufangen und kann mit Hilfe von physikalischen und chemischen Prüfungsmethoden Verfälschungen von 5 pCt. an aufwärts nachweisen. Bei den stets Gemische vielfacher Ingredienzien darstellenden Riechmitteln muss auch ein Fresenius und ein Jeserich seine wissenschaftlichen Waffen strecken. Solchen Gemischen ist nur mit einer durch langjährige Praxis geschulten Nase und aber Praxis beizukommen.

Damit soll aber der ungeheure Wert der Arbeit des experimentierenden Riechstoffchemikers auf diesem Gebiete nicht heruntergesetzt werden, denn aus seinem eingehenden Studium der natürlichen Riechstoffe hat das Riechmittelgewerbe ungeheuren Nutzen gezogen, und wir besitzen bereits eine ganze Reihe der Natur mit Erfolg Konkurrenz machender Kunstprodukte, deren Existenz dem Parfümeur direkt und indirekt grosse Dienste leistet. Einesteils regelt ein solches Kunstprodukt stets den Markt, namentlich zu Zeiten von Missernten, andernteils gibt die Kenntnis von der Zusammensetzung der Naturprodukte dem Riechmittelfabrikanten manchen wertvollen Fingerzeig.

Bei der Herstellung von Riechmitteln selbst handelt es sich in erster Linie darum, den natürlichen Blütenduft einzelner beliebter oder plötzlich in Mode gekommener Blumen möglichst naturgetreu in grosser Konzentration nachzuahmen. Dazu muss der Parfümeur in erster Linie die Natur der Blumen studieren und versuchen, diesen Duft möglichst naturgetreu den Blumen entziehen, was, da die Blüten meist eine nur kurze Lebensdauer haben, möglichst rasch geschehen muss.

Am bequemsten geschieht dies durch die Destillation mit Wasserdampf. Diese Methode ist für die Herstellung feiner Riechmischungen zur Herstellung von Feinseifen recht brauchbar; für die Bereitung der feineren Blumendufterzeugnisse ist sie aber insofern meist eine unvollkommene, als das so gewonnene ätherische Oel den Geruch des Ausgangsmaterials sehr oft nur annähernd wiedergibt. Dieses rührt daher, dass bei der Destillation mit Wasserdampf ein Teil der für das abgerundete Aroma wichtigen Stoffe teils zersetzt wird (manche Körper werden z. B. chemisch gespalten), teils in das Destillationswasser, den in den Kühlschlangen sich wieder verdichtenden Wasserdampf, übergeht. Endlich entstehen bei der Destillation mitunter neue, zum Teil überlriechende Zersetzungsprodukte (Furfurol, Acrolein), die, so gering ihre Menge auch sein mag, dennoch dem ursprünglichen Blütengeruch einen fremden, störenden Beigeruch verleihen. Deshalb ist es bis von kurzem bei der den Alten schon bekannten Methode geblieben, nämlich der, den Blumenduft von der Blüte auf Fette zu übertragen. Dem Fett kann dann der Blumengeruch durch Alkohol wieder entzogen werden. Erste Bedingung ist hier vor allem, dass das Fett selbst keinen oder möglichst wenig Eigengeruch hat.

Es wird dazu besonders sorgfältig ausgelassenes Schweinefett, dann Rindernierenfett und Olivenöl, neuerdings auch Vaselinöl verwendet.

(Schluss folgt).

Digitized by Google

Etwas von Vulkanausbrüchen und Erdbeben.

Mit 3 Abbildungen.

Das Observatorium am Vesuv.

Soweit die vorliegenden Nachrichten ermöglichen, sich ein Bild über den jüngsten Ausbruch des Vesuvs zu entwerfen, kann man wohl behaupten, dass die Eruption im Jahre 1906, was Stärke und Intensität betrifft, sich an die schreckliche Katastrophe im Jahre 1794 anreiht.

Hat es an Vorzeichen für die Katastrophe gefehlt? Konnte man auf dieselbe gefasst sein? Die kleine, einsam im Tyrrhenischen Meere liegende Insel Ustica war wochenlangen heftigen Erdbeben unterworfen, die Bevölkerung flüchtete sich, die auf der Insel im Strafgefängnis befindlichen Inhaftierten mussten nach Palermo überführt werden, man erwartete täglich den Ausbruch irgendeiner Katastrophe, man war auf das völlige Versinken der Insel gefasst; da machten sich die im Innern der Erde tätigen furchtbaren Gewalten plötzlich Luft, aber 200 Kilometer nördlich durch das offene Ventil des Vesuv, dessen Ausbrüche in den letzten Jahrhunderten sich weit häufiger wiederholen als in früheren Zeiten, wo oft Jahrhunderte zwischen den einzelnen Eruptionen lagen.

Der erste historisch beglaubigte Ausbruch des Vesuv fand im Jahre 79 statt, jene bekannte Katastrophe mit der der Untergang von Pompeji, Herculanum und Stabia verknüpft war. Man würde aber irren, wollte man glauben, der Vesuv habe hier zum ersten Male seine vulkanische Natur gezeigt; denn schon der griechische Geograph Strabo, der unter Augustus und Tiberius lebte, sagt: »der Vesuv hat einen Schlundbecher des Feuers gehabt, darauf weist sein russfarbiges zerfressenes Gestein hin, nun ist aber der Zündstoff verzehrt und das Feuer erloschen.« Und der Geograph Diodor von Sizilien, der unter Cäsar und Augustus lebte, weiss auch zu berichten, dass der Vesuv einst Feuer ausspie, jetzt aber zur Ruhe gekommen sei. Jahrhunderte vor dem Jahre 79 hatte der Berg seinen vulkanischen Charakter verleugnet, hatte Ruhe gehalten, so dass man meinte, er sei völlig erloschen, und man nicht mehr an die Möglichkeit dachte, dem Krater, der für ausgebrannt galt, könnten neue Flammen entsteigen. Bis an seine Gipfel hinauf war er von blühenden Wein- und Obstgärten umgeben, die alle eines unseligen Tages im Jahre 79 zerstört und verwüstet wurden. Seit damals bis heute, also während 1827 Jahre, zählte man 17 Eruptionen, so dass durchschnittlich auf je 107—108 Jahre eine käme. Das Verhältnis ist aber nicht so, denn seit dem Jahre 1794 zählt man bereits 7, und zwar in den Jahren 1794, 1822, 1855, 1872, 1885, 1891 und 1906. Es kamen also auf die Zeit von 79—1794, also auf mehr als 1700 Jahre 10 Eruptionen, nämlich in den Jahren 203, 477, 512, 652, 983, 1036, 1138, 1500, 1631 und 1737, während sich die vorgenannten 7 Ausbrüche auf den Zeitraum von 112 Jahren (1794—1906) erstreckten. Früher gab es also Ruhepausen in einer durchschnittlichen Länge von je 170 Jahren, und seit 1794 nur mehr in einer durchschnittlichen Länge von je 16 Jahren. Man hatte gehofft, dass der Vesuv allmählich den Charakter des Vulkans Stromboli annehmen werde, dass seine Ausbrüche sich wohl häufiger wiederholen, aber dafür an Stärke einbüssen werden; man hatte sich aber getauscht, die Ausbrüche folgen wohl rasch aufeinander, sind aber nichtsdestoweniger von ungeheurer Wildheit und Intensität, wie eben der jetzige beweist.

Mitten in der kampanischen Ebene erhebt sich der Vesuv. Die »Somma«, das ist ein steinerner Mantel, welcher den Kegel umgibt, hat eine ziemlich gleichbleibende Höhe von ca. 1110 Meter, der Kegel selbst ist in seiner Höhe grossen Schwankungen unterworfen, da er in Zeiten längerer Ruhe durch stets erfolgende Anschüttung von Stein- und Lavamassen an Höhe zunimmt, nach grossen Eruptionen, die oft den ganzen Ausswurfskegel in die Luft schleudern, an Höhe stets einbüsst. Im Jahre 1794 wurde nach dem grossen Auswurfe die Höhe des Vesuvkegels auf trigonometrischen Wege mit 1160 Meter festgestellt. Im Jahre 1810 betrug die Höhe bereits 1249 Meter. Im Jahre 1822 wurde sie kurz vor dem Ausbruche mit 1269 Meter festgestellt. Nach der Eruption fiel die Höhe bis auf 1140 Meter. Hierauf beginnt wieder eine Zunahme der Höhe bis 1286 Meter (im Jahre 1855,) vor dem Ausbruche, um dann wieder später auf 1234 Meter zu sinken. Jetzt vor dem Ausbruche betrug die Höhe 1301 Meter; wieviel der Vesuv jetzt wieder an Höhe eingebüsst hat, wird man wohl bald erfahren, wenn wieder Messungen möglich sein werden. Auch diesmal ergossen sich wie im Jahre 1872 zwei Lavaströme vom Berge abwärts, aber nicht wie damals in der Richtung nach Westen, nach Neapel, Massa und San Sebastiano, sondern in der Richtung nach Süden, dem Meere zu; der eine Strom vernichtete Boscotrecase und bedrohte Torre Annunziata, während der andere sich direkt gegen Terzigno, einer Vesuvbahnstation, wendete, wohin schon im Jahre 1834 ein Lavastrom sich gewendet hatte. Die obengenannte »Somma« bildet eine Schutzwehr für Neapel und die nördlich vom Vesuv gelegenen Ortschaften. Allerdings sind die Ortschaften Ottajano, Somma und San Giuseppe diesmal vernichtet worden, aber nicht durch Lava, sondern infolge des dichten Aschenregens. Aus der Somma selbst, dem steinernen Gürtel um den Krater, ist noch nie Lava geflossen, wäre es einmal der Fall, dann hätte wahrscheinlich die letzte Stunde Neapels geschlagen. Im Jahre 1872 glaubte man einen Augenblick daran, und es entstand eine furchtbare Panik. Würde einmal während einer Eruption Ostwind eintreten, was bisher noch nie der Fall war, dann bestände auch für Neapel die Gefahr, durch Asche verschüttet zu werden. Sind doch auch Pompeji und Herculanum nicht durch Lava, sondern durch Asche zugrunde gegangen, welche alles Leben erstickte, allerdings auch alle

Digitized by Google

Gegenstände des antiken Lebens getreulich konservierte. Auch bei den letzten Katastrophen auf den Antillen zeigte sich keine Spur von Lava, und lediglich die giftigen Gase, der vulkanische Sand und die Asche vernichteten alles Lebende.

Wie tückisch der Vesuv ist, sollte man im Jahre 1872 erfahren. Am 25. April fand eine kleine

Die Vesuvbahn; oberster Aufstieg.

und offenbar ganz ungefährliche Eruption statt. Am Abend begaben sich viele hunderte Menschen mit Fackeln vom Observatorium aus in die Nähe des Kraters, um die kleinen noch rotglühenden Lavaströme zu bewundern. Von Neapel aus konnte man das Fackellicht auf dem Vesuv beobachten. Diese Fackeln sollten für viele die Todesleuchten sein. Denn plötzlich wurden die Menschen, welche gekommen waren, ein schönes Feuerwerk am Vesuv zu sehen, mit glühenden Schlacken überschüttet, Lavaströme, vor denen es kein Entrinnen gab, da sie den eilendsten Menschenfuss überholten, erreichten sie, ein kurzes Auflodern und hunderte Leichen trug man des andern Morgens in das Observatorium. Während dieser Zeit verspürte man in Neapel ein ununterbrochenes Beben der Erde und hörte stets ein unterirdisches Donnern. Vom Gipfel des Vulkans erhob sich eine Dampfsäule bis zu 5000 m Höhe, der Vesuvkegel hatte sieh gespalten. Auf dem Gipfel hatten sich zwei neue Krater ausgeblasen, und am nördlichen Absturz wurde eine kraterähnliche Schlucht ausgesprengt. Am Nachmittage des 26 April fanden drei ungeheure Schlacken- und Lava-Ausbrüche statt und damals durchlief die Schreckenskunde Neapel, das Observatorium sei vernichtet und die Somma ströme Lava aus. Schrecken erfasste ganz Neapel. Bald sah man jedoch, dass nicht die Somma, sondern der neu gebildete Krater die Lava ausströmte. Am 27. April abends stellte sich ein dichter Regen von weisser Asche ein, die ganz Neapel bedeckte, zugleich aber auch anzeigte, dass der Vulkan seine verderbliche Tätigkeit eingestellt habe. Am 28 April früh hatten sich die Aschenwolken und die Dunstmassen verzogen und den erstaunten Bewohnern Neapels zeigte sich ein neues Bild. Der Vesuv hatte seine Gestalt verändert, statt der früheren Rundung des Gipfelplateaus zeigte sich der Gipfel schief abgeschnitten und auf der rechten südlichen Seite in eine hornartige Spitze verlaufend.

Zu den zahlreichen Opfern des jüngsten Vesuvausbruches gehört auch die Vesuvbahn, deren obersten Aufstieg (mittels Seilbahn) wir vorstehend wiedergeben.

Das erdbebenreichste Land der Erde ist Japan. Nach Siebergs »Handbuch der Erdbebenkunde« (Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1904) sind dort schwächere Erdstösse an der Tagesordnung und werden kaum beachtet. Seit dem Jahre 415 nach Christi Geburt berichtet die Geschichte Japans von nicht weniger als 223 vernichtenden Erdbeben. In der neueren Zeit haben 26 Stationen (deren älteste seit 27, deren jüngste seit 3 Jahren besteht) insgesamt 18 279 seismische Beobachtungen geliefert. In Tokio zählte man während der letzten 24 Jahre 2173 Beben, d. i. an jedem vierten Tage eins. Der mittlere jährliche Durchschnitt für das gesamte japanische Inselreich betragt 605 Erdbeben. Um sich vor den Folgen dieser unheimlichen Tätigkeit der unterirdischen Gewalten tunlichst zu bewahren, baut der Japaner, unterstützt durch das milde Klima, seine Bauten tunlichst leicht, was allerdings, besonders in früheren Zeiten, wo man die Kunst des Imprägnirens nicht kannte, eine grosse Feuergefährlichkeit der japanischen Städte zur notwendigen Folge hatte.

Leider verlangen nun aber die meisten Gebäulichkeiten, und vor allem die dem Verkehr dienenden Einrichtungen, einen festen Aufbau. Sie können unmöglich so elastisch ausgeführt werden, dass sie den Stoss des Erdbebens ohne Nachteil für ihren inneren Zusammenhang ertragen können. Hier sind zunächst zu nennen die Eisenbahngleise; auf sie äussert sich ein Erdbeben in der Weise, dass die Schienenstränge auf weite Strecken aus ihrer parallelen Lage gerückt und zu schlangenförmigen Linien ausgebaucht werden. (Vergl. die folgende Abbildung.)

Auf Schiffe äussert sieh der Eintritt der Seebeben meist in der Weise, dass bei den Schiffs-

Durch Erdbeben zerstörtes Gleis der Cooch Behar State Railroad, Indien.

insassen das Gefühl erweckt wird, als habe das Schiff den Meeresgrund berührt und sei mit schneller Fahrt darüber hinweggefahren. Die Art der Erschütterung, welche das Schiff erfährt, ist abhängig von der Stärke, Dauer, Zahl, Richtung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stösse. Die zerstörende Wirkung der Stösse kann sich sogar

Digitized by Google

so weit steigern, dass Leute an Deck niedergeworfen, Kanonen aus der Lafette geworfen werden, das Schiff leck wird, und das Deck berstet.

Was nun die an Gebäuden durch Erdbeben hervorgerufenen Schäden betrifft, so ist von Interesse, dass ausser dem vollständigen Zusammenbruch der Gebäulichkeiten häufig nur ein Einsturz der Giebelmauern ohne Zerstörung der Seitenmauern, und ein teilweiser Einsturz der Seitenmauern ohne Einsturz der Giebelmauern zu beobachten ist. Auch beschränkt sich öfter der Schaden auf einzelne zerstörte Ecken und Kanten der Gebäulichkeiten.

Am besten schmiegen sich den durch Erdbeben verursachten Wellenbewegungen des Bodens die aus möglichst elastischem und nachgiebigem Material hergestellten niedrigen Bauwerke an, so z. B. die geflochtenen Hütten und die aus Papierstoff hergestellten einstöckigen Häuschen. Wo der Bau solcher Häuser sich aus klimatischen Rücksichten verbietet, muss mindestens das Dach möglichst leicht gebaut sein, damit es bei Erdstössen den stürzenden Mauern folgen kann, nicht aber nach dem bekannten physikalischen Experimente vermöge seines Beharrungsvermögens in Ruhe bleibt und die seitlich ausgewichenen Mauern niederdrückt. Eine Hauptregel ist auch, dass das benuzte Baumaterial tunlichst gleichmässig ist, und dass das Gebäude ein vollständig in sich festgefügtes Ganzes bildet. So haben sich trotz ihrer gewaltigen Höhe und Schlankheit die sogenannten »Sky scrapers« stets und auch jetzt wieder bei der entsetzlichen Katastrophe von San Francisco als überaus widerstandsfähig gegen Erdbeben erwiesen.

Selbstverständlich sind bei gleichen Voraussetzungen die höchsten Gebäude am ehesten der Zerstörung durch Erdbeben ausgesetzt. Aus der Natur der Wellenbewegung der bebenden Erde folgt, dass diejenigen Wände, welche senkrecht zu der Wellenrichtung stehen, querlaufende Spalten, und diejenigen Wände, welche in der Richtung der Wellen verlaufen, Längssprünge aufweisen.

Karl von Siemens †.

Karl von Siemens, der Senior des Hauses Siemens & Halske, ist am 21. v. M. in Mentone an Lungenentzündung im Alter von 76 Jahren gestorben. Mit ihm ist der letzte Bruder des grossen Werner von Siemens dahingegangen. So meldete in diesen Tagen die Tagespresse. William Pole sagt in einer biographischen Skizze, die er in seiner Lebensbeschreibung von Wilhelm Siemens*) einflicht, über Karl von Siemens folgendes:

»Karl tritt weniger als Erfinder in den Vordergrund; wohl aber steht er hoch da, seiner Energie, seines praktischen Sinnes und der Geschäftsroutine wegen, womit er seinen Brüdern als Mitarbeiter treulich zur Seite gestanden hat. Er hat seinen Anteil an der Einleitung, sowie dem Zustandekommen aller bedeutenderen kommerziellen Unternehmungen und Anlagen seiner Brüder.«

Dieses Verdienst hat Werner von Siemens in seinen »Lebenserinnerungen«**) wiederholt lobend anerkannt und es ist von grossem Interesse, wie Werner von Siemens den eben verstorbenen Bruder beurteilt, zumal er, als sein Lehrer in technischer Hinsicht, am ersten imstande war, ein zutreffende« Urteil zu fällen. Die nachstehenden Ausführungen sind deshalb auch diesen »Lebenserinnerungen«, zum grössten Teil sogar wörtlich, entnommen. Bei der Erzählung über den ersten Lebensweg seiner Geschwister schreibt Werner:

»Der in der Reihe der Geschwister folgende Bruder Karl hatte, ebenso wie Friedrich, die ersten Jahre nach dem Tode der Eltern beim Onkel Deichmann in Lübeck zugebracht und dann in Berlin seine Schulbildung vollendet. Dort nahm er schon frühzeitig an meinen Arbeiten teil und wurde mein getreuer, immer zuverlässiger Assistent bei meinen ersten technischen Unternehmungen, insbesondere unterstützte er mich bei der Anlage der ersten unterirdischen Leitungen.«

Ueber den Charakter von Karl sagt Werner von Siemens: »Den auf Fritz folgenden Bruder Karl möchte ich für den von uns allen am normalsten veranlagten erklären. Er war stets zuverlässig, treu und gewissenhaft, ein guter Schüler, ein liebevoller, anhänglicher Bruder. Sein klarer und allseitig guter Verstand machten ihn zu einem tüchtigen Geschäftsmann und, bei seinem grossen, technischen Verständnis und richtigen Taktgefühl, zu einem ausgezeichneten Leiter geschäftlicher Unternehmungen. Karl war das richtige Bindeglied zwischen uns vier Brüdern, die wir eigentlich alle wesentlich verschieden von einander waren, aber durch die alles überwindende brüderliche Liebe während unsers ganzen Lebens zu gemeinschaftlichem Wirken zusammengehalten wurden.«

Das Urteil über die geschäftliche Tüchtigkeit gründet sich wohl in erster Linie auf die Erfolge, die Karl in Russland erzielte, worüber Werner u. a. folgendes berichtet:

»Als uns im Frühjahr 1853 der Bau eines Eisenbahn-Telegraphen von Warschau nach der preussischen Grenze übertragen wurde, machten wir meinem Bruder Karl den Vorschlag, die Leitung sowohl dieses Baues, als auch der weiteren, in Aussicht stehenden Arbeiten zu übernehmen. Karl erklärte sich dazu bereit und löste später diese zum Teil sehr schwierigen Aufgaben so befriedigend, dass wir unsere Entschliessung, ihn trotz seiner Jugend mit so wichtigen Arbeiten zu betrauen, als eine sehr glückliche bezeichnen mussten. Seiner Tatkraft und Tüchtigkeit haben wir es wesentlich zu verdanken, dass das russische Geschäft sich nun so schnell und grossartig entwickelte.«

Wirklich interessant ist es, wie Karl die Gunst des damals mächtigsten Mannes in Russland, des Grafen Kleinmichel, des Ministers der Wege und Kommunikationen, erwarb, trotzdem dieser gegen ihn wegen seines jugendlichen Ausschens bei der ersten Vorstellung kein Vertrauen fassen konnte. Kleinmichel gab Karl den Auftrag, ihni einen Vorschlag zu machen: »wie man die Leitung des im Bau begriffenen Telegraphen nach Oranienbaum und Kronstadt in das Turmzimmer des Kaiserlichen Winterpalais, in dem sich bis dahin die Endstation des optischen Telegraphen nach Warschau befand, einführen könnte, ohne an dem Wohngebäude des Kaisers störende Arbeiten vornehmen. Als Karl sich das stolze Palais mit dem turmartig ausgebildeten Erker, worin das Bureau des optischen Telegraphen untergebracht war, aufmerksam ansah, fiel ihm auf, dass in einer Turmecke keine Wasserrinne niederführte, wie das in den andern der Fall war. Auf diese Wahrnehmung hin kehrte er sogleich zu dem Grafen zurück, der ihn, ärgerlich über seine vermeintliche Umständlichkeit, ziemlich unwirsch anfuhr, was er denn noch wolle. Karl teilte ihm nun den Plan mit, in der leeren Ecke des Turmes ein ebensolches Rohr anzubringen, wie es in den übrigen vorhanden wäre, und darin die isolierte Telegraphenleitung hinaufzuführen. Das imponierte dem Grafen. Er schimpfte auf seine Offiziere, die nichts anderes gewusst hätten, als Rinnen in das Mauerwerk zu schlagen, ‚und nun', so drückte er sich aus, ‚muss so ein junger, bartloser Mensch kommen und sieht auf den ersten Blick, wie leicht die Sache zu machen ist'. So war es Karl bei seinem ersten Auftreten gelungen, den Grafen für sich zu gewinnen, der ihm von diesem Augenblicke an eine Autorität einräumte, der er, ebenso wie der meinigen, unbedingtes Vertrauen schenkte,

*) Erschienen im Jahre 1890 bei Jul. Springer, Berlin.

**) Lebenserinnerungen von Werner von Siemens, 3. Aufl., Verlag Jul. Springer, Berlin 1901.

Digitized by Google

Er hat sich hierin auch nicht getäuscht. Im Herbst 1853 vollendete Karl zu Graf Kleinmichels voller Zufriedenheit die Kronstädter Kabellinie, es war die erste Submarine-Telegraphenlinie der Welt, die dauernd brauchbar geblieben ist.«

Werner schilderte dann ausführlich seine geschäftlichen Unternehmungen in Russland und erwähnt dabei häufig die Stütze, die ihm sein Bruder bei denselben war. Es darf hierbei nicht ausser acht gelassen werden, dass die glückliche Durchführung der Aufträge einen »entscheidenden Wendepunkt« für die Firma Siemens & Halske bildete.

Am Ende der 60er Jahre lief der russische Remontekontrakt ab und die russische Regierung beschloss, die weiteren Telegraphenanlagen selbst auszuführen. Karl kehrte deshalb, nachdem er sich einige Zeit wegen des leidenden Zustandes seiner Frau in Tiflis aufgehalten hatte, nach Berlin zurück, und ging von da, 1869, nach London, um gemeinsam mit seinem Bruder Wilhelm Siemens die Firma Siemens Brothers & Co. zu leiten. Auch hier erwies sich Karl als ein sehr tüchtiger Geschäftsmann und, wie er bereits in Russland bei der Verlegung von Telegraphenlinien grosse Erfolge aufzuweisen hatte, so auch hier, besonders bei der Verlegung von Unterseekabeln. Als die Londoner Firma von einer von den beiden Brüdern ins Leben gerufenen Gesellschaft den Auftrag erhielt, die Anfertigung und die Verlegung eines Kabels von Irland nach den Vereinigten Staaten zu übernehmen, wurde Karl mit dem Kommando des für diesen Zweck bestimmten grossen Dampfers »Faraday« betraut, da Werner von Siemens ihn für diese Aufgabe besonders befähigt hielt. Letzterer hatte sich in dieser Auffassung nicht getäuscht, denn als das Kabel in einer Tiefe von 18000 Fuss gerissen war — in einer Tiefe, aus der das Ende wieder aufzufischen ganz unmöglich erschien —, war es Karl, der Versuche, und zwar mit Erfolg, zur Auffindung des Kabels machte. Doch lassen wir lieber Werner selbst berichten:

»Es war ein harter Schlag (Reissung des Kabels), der unser persönliches Ansehen wie unsern geschäftlichen Kredit schwer bedrohte. Die Nachricht durchlief noch in derselben Stunde ganz England und wurde mit sehr verschiedenen Empfindungen aufgenommen. Niemand glaubte an die Möglichkeit, aus so grosser Tiefe ein abgerissenes Ende Kabel wieder aufzufischen, und auch Bruder Wilhelm riet telegraphisch, das verlegte Kabel aufzugeben und die Legung von neuem zu beginnen. Ich war überzeugt, dass Karl, ohne den Versuch der Auffischung gemacht zu haben, nicht zurückkehren würde, und beobachtete ruhig die steten Schwankungen der Skala des Galvanometers, am Anreichen zu finden, die auf Bewegung des Kabelendes durch den Suchanker hindeuteten. Solche Anzeichen trafen auch häufig ein, ohne weitere Folgen zu haben, und es vergingen zwei bange Tage, ohne irgendwelche Nachricht von dem Schiffe. Auf einmal heftige Spiegelschwankung! Das Ende des Kupferdrahtes musste metallisch berührt sein. Dann mehrere Stunden lang schwaches, regelmässiges Zucken des Spiegelbildes der Skala, woraus ich auf stossweises Heben des Kabelendes durch die Ankerwinde schloss. Doch stundenlange, darauf folgende Ruhe liess die Hoffnung wieder sinken. Da, wiederum starke Spiegelschwankung durch Schiffsstrom, die mit nicht enden wollendem Jubel des Stationspersonals begrüsst wurde. Das Unglaubliche war gelungen. Man hatte aus einer Tiefe, die die Höhe des Mont Blanc über dem Meeresspiegel übertraf, in einer einzigen Operation das Kabel gefunden und, was noch viel mehr sagen will, ungebrochen zutage gebracht. Es mussten viele günstige Verhältnisse zusammentreffen, um dies möglich zu machen. Guter, sandiger Meeresgrund, gutes Wetter, zweckmässige Einrichtungen für das Suchen und Heben des Kabels und ein gutes, leicht lenkbares Schiff mit einem tüchtigen Kapitän fanden sich hier glücklich zusammen und machten mit Hilfe von viel Glück und Selbstvertrauen das unmöglich erscheinende möglich. Bruder Karl bekannte mir aber später, dass er während des ununterbrochenen Niederlassens des Suchankers, der sieben Stunden brauchte, um den Meeresgrund zu erreichen, was ihm erst eine klare Anschauung von der Grösse der bekannten Meerestiefe gegeben habe, doch die Hoffnung auf guten Erfolg schon verloren hatte und dann selbst von diesem überrascht wurde.«

Nach mehrjähriger ersprießlicher Tätigkeit kehrte Karl nach Russland, wo er »einen seinen Fähigkeiten sehr entsprechenden Wirkungskreis früher gefunden und durch die glückliche Durchführung dieser grossen Unternehmungen zur festen Begründung und finanziell gesunden Entwicklung des Geschäftes sehr beigetragen hatte«, zurück. Seiner Gesundheit war das feuchte englische Klima nicht zuträglich und auch seine Kinder offenbarten eine grosse Sehnsucht nach ihrem Geburtslande. In Petersburg übernahm er im Jahre 1880 die Leitung des dortigen Geschäftes und brachte dasselbe zu einer grossen Blüte.

In dem Augenblicke, wo dieses niedergeschrieben wird, bringt die Verlagsbuchhandlung J. Fischer in Jena ein Werk von Professor Ehrenberg, dem bekannten Rostocker Nationalökonomen und Verfasser mehrerer Bücher volkswirtschaftlichen Inhalts, so u. a. »Grosse Vermögen«, »Ueber die Unternehmungen der Brüder Siemens«, I. Band (bis zum Jahre 1870) in den Handel. Auf Veranlassung des Herrn Präsidenten a. D. Bödiker, des früheren Direktor von Siemens & Halske A. G., gestattete der soeben verstorbene Karl von Siemens die Benutzung des Archivs der Familie Siemens. Wehmütig berührt es, dass ein Mann gerade dann von dem Schauplatze des Lebens abgerufen wird, wo ein Buch erscheint, in welchem in eingehenderer Weise als es in den oben genannten »Lebenserinnerungen« möglich war, auf seine geschäftliche Wirksamkeit eingegangen und diese kritisch gewürdigt wird. Ganz recht sagt Professor Ehrenberg, dass der Zweck der herrlichen »Lebenserinnerungen« der sei, nur die Hauptmomente im Dasein der Brüder festzuhalten und neben den Umrissen der Unternehmungen auch interessante persönliche Erlebnisse zu schildern. Hierin und dass die Berichte von der abgeklärten und vornehmen Weltanschauung eines grossen Gelehrten und Technikers, sowie hervorragenden Geschäftsmannes, wie es Werner von Siemens war, ausgehen, liegt der grosse Reiz der »Lebenserinnerungen«, die »dauernd einen kostbaren Schatz für das deutsche Volk bleiben werden«.

Der Warmluftballon, eine deutsche Erfindung des Mittelalters.

Eine sehr interessante Mitteilung bringt Ingenieur Franz Maria Feldhaus in Fiedenau mit obiger Ueberschrift im Aprilheft der »Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen«: Schon von Romocki hat, so führt der Verfasser aus, in seiner »Geschichte der Explosivstoffe« die Vermutung aufgestellt, dass der von den Brüdern Montgolfier 1783 in die Praxis eingeführte Warmluftballon eine Erfindung des Mittelalters sei. Jetzt wird der Beweis hierfür wie folgt geliefert:

Wie die Darstellungen auf der im Jahre 114 n. Chr. in Rom errichteten Trajanssäule zeigen, führten die zwölf Jahre früher von den Römern besiegten Dazier eigenartige Feldzeichen, die auf einer Stange getragen wurden, bestehend in einer Schlange mit silbernem, aufgesperrtem Rachen und daran hängendem sackförmigen Leib aus Fellen. Diese, nach den davon erhaltenen Bildern, sehr phantastisch aussehenden Feldzeichen, welche sich recht lebenswahr blähen und krümmen mussten, wenn der Wind in das offene Maul der Tiergestalt blies, fanden bei den Römern Gefallen und blieben unter dem Namen »Draconea« dem römischen Heere erhalten, wofür das Zeugnis von fünf Schriftstellern der ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung vorliegt. Im 8. Jahrhundert kommt eine Abbildung des gleichen Feldzeichens auf einem Teppich vor, und 100 Jahre später zeigt der Codex aureus zu St. Gallen das Bild eines Reiters, der das Dracofeldzeichen auf hoher Stange trägt, und zwar mit einem Feuerbrand im geöffneten Maul des dargestellten Tieres. Es scheint also, dass man inzwischen gelernt hatte, das beim Tragen des Feldzeichens erwünschte Aufblähen desselben durch erhitzte

Digitized by Google

Luft zu steigern, bei mangelndem Winde zu erzeugen. Den Chinesen, den Erfindern des Flächendrachens (der 206 v. Chr. durch Hau-si erfunden sein soll, muss die Erscheinung bekannt gewesen sein, worauf Ueberlieferungen von der Mongolenschlacht bei Liegnitz (9. April 1241) schliessen lassen. Da man in China wie aus Funden Sven Hedins am Lop Noor erwiesen, das Papier schon im 3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung zu bereiten verstand, ist es zwar sehr wahrscheinlich, dass man auch schon auf das Steigen erwärmter Beutel aus Papier aufmerksam geworden war; irgend eine Nachricht hierüber, die eine Art von Anrecht auf die Erfindung des Warmluftballons geben würde, findet sich aber nirgends. Dagegen enthält eine Bilderhandschrift der Universitätsbibliothek zu Göttingen aus dem Jahre 1405 (Bellifortis von Konrad Kyeser) das Bild eines Reiters, der einen in der Luft schwebenden Drachen »aus Pergament und Leinen« an einer »Schnur« hält. Wie das Untier schwebt, ist nicht zu erkennen. Vielleicht wurde der Feuerbrand absichtlich aus dem Maule des Tieres weggelassen, um das Bild wunderbarer erscheinen zu lassen. Diese Rücksicht war nach allem Anschein für den Urheber einer im Besitz der Königl. Bibliothek in Berlin befindlichen Bilderhandschrift aus dem Jahre 1540, genannt »Codex germanicus«, nicht mehr massgebend; denn auf Seite 351 findet sich die unzweifelhafte Abbildung eines gefesselten Warmluftballons. Betrachtet man diese, in allen Einzelheiten sehr klare Abbildung, der ein beschreibender Text nicht beigegeben ist, so muss es überraschen, dass vor Ingenieur Feldhaus niemand auf den kulturhistorischen Wert dieses Zeugnisses aufmerksam geworden ist. Denn in schöner, deutlicher Malerei sieht man einen schwebenden Drachen mit flammendem Feuerbrand im Maule, der an einem dicken Seile gehalten wird, das um eine von einem Soldaten bediente, kräftige Winde gelegt ist. Unzweifelhaft also, dass 1540 der Gedanke, aus leichtem Stoff hergestellte Beutel durch Erwärmung der Luft in ihnen zum Aufsteigen zu bringen, bereits erfinderisch gestaltet war, vermutlich, wie oben dargelegt, sogar schon bedeutend früher.

Das Verdienst der Gebrüder Montgolfier wird durch diese Feststellung nicht im geringsten beeinträchtigt; denn zwischen jenem Versuch, einen, wohl zur Verhütung von Feuersgefahr, gefesselten Drachen an einem nicht eben langen Seile aufsteigen zu lassen, und der kühnen Tat der Montgolfiers ist ein sehr bedeutender Unterschied. Ja, man möchte angesichts jener Abbildung im Codex germanicus von 1540 glauben, dass ein praktischer Versuch mit dieser Kombination nie gemacht worden ist, sonst würde man erkannt haben, dass die Anordnung fehlerhaft war und eine seitlich angebrachte Wärmequelle an einem horizontal, nicht vertikal entwickelten Behältnis keinen Erfolg haben konnte. Immerhin ist der von Ingenieur Feldhaus gelieferte Nachweis, dass Rabbi Akibas Wort auch von dem Luftballon gilt, sehr interessant. Es wiederholt sich hier eine in der Geschichte der Erfindungen öfters nachgewiesene Tatsache, dass Erfindungen lange vorhanden sein können, ohne in ihrem Wert erkannt und anerkannt zu sein, bis den Menschen dann plötzlich die Augen darüber aufgehen. Das Wort, dass alles Ding erst in die Erscheinung tritt, wenn seine Zeit erfüllet ist, gilt auch hiervon.

A. Foerster.

Die Elektrolyt-Bleiche System Haas und Dr. Oettel.

Mit 4 Abbildungen.

Nicht nur an die Luxusartikel eines verwöhnten Geschmackes, sondern auch an die Bedürfnisse des täglichen Lebens werden von der heutigen Kulturwelt immer höhere Anforderungen auf vorzügliche und geschmackvolle Ausführung gestellt.

Diesen Anforderungen haben sich auch die umfangreichen Gebiete der Textil-Industrie, wie der Papierfabrikation nicht entziehen können, welche ja beide eine unendliche, mannigfaltige Reihe von Produkten zu den Gebrauchsgegenständen des Alltagslebens wie des verfeinerten Geschmackes beisteuern.

Die älteste Art, Faserstoffe zu bleichen, ist die sogenannte Rasenbleiche, die auch jetzt noch gehandhabt und von mancher Seite für gewisse Fasern auch heute noch als unentbehrlich betrachtet wird, die aber wegen ihrer umständlichen Handhabung längst den Forderungen der heutigen Industrie nach raschem und rationellem Arbeiten nicht mehr entspricht. Man griff deshalb schon vor mehr als 100 Jahren zu künstlichen Bleichmitteln, unter denen wohl der im Jahre 1798 von Charles Tennant eingeführte Chlorkalk die grösste Bedeutung und weiteste Verbreitung gefunden hat.

War man mit der Verwendung des Chlorkalks der langwierigen mühseligen Rasenbleiche überhoben, so machten sich doch bald mancherlei andere Uebelstände bemerkbar, welche noch heute den Chlorkalkbleichern viel Verdruss und nicht weniger Schaden bereiten. Abgesehen von der Unbeständigkeit des Chlorkalks gegenüber Licht und Luft und der äusserst unangenehmen, schwierigen Bereitung der erforderlichen klaren Bleichflüssigkeit, bleibt bei der Verwendung von Chlorkalklösung auf der Faser fast

Abb. 1. Kleine elektrolytische Einrichtung zum Bleichen von Garnen usw. Täglich etwa 20 kg Chlorkalk-Ersatz (Elektrolyseur, Vakuumapparat, Zentrifuge).

stets ein feiner Niederschlag von kohlensaurem Kalk zurück, welcher die Faser verkrustet, das Durchbleichen verhindert und sich nur sehr schwer wieder auswaschen lässt, so dass dann beim Trocknen kleine Kalkteilchen in

Digitized by Google

der Faser sitzen bleiben, die das gefürchtete Nachgilben der Ware zur Folge haben. Die Ware erhält auch einen harten Griff, wird leicht brüchig und lässt sich nicht mehr gleichmässig färben; gewisse neuere Bleichmethoden lassen sich mit Chlorkalk gar nicht oder nur mangelhaft ausführen, bei manchen Stoffen ist sogar die Anwesenheit von Kalk der weiteren Nachbehandlung direkt schädlich.

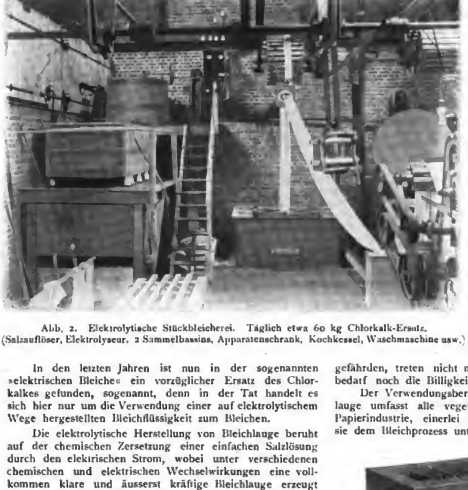


Abb. 2. Elektrolytische Stückbleicherei. Täglich etwa 60 kg Chlorkalk-Ersatz. (Salzauflöser, Elektrolyseur. 2 Sammelbassins, Apparatenschrank, Kochkessel, Waschmaschine usw.)

In den letzten Jahren ist nun in der sogenannten »elektrischen Bleiche« ein vorzüglicher Ersatz des Chlorkalkes gefunden, sogenannt, denn in der Tat handelt es sich hier nur um die Verwendung einer auf elektrolytischem Wege hergestellten Bleichflüssigkeit zum Bleichen.

Die elektrolytische Herstellung von Bleichlauge beruht auf der chemischen Zersetzung einer einfachen Salzlösung durch den elektrischen Strom, wobei unter verschiedenen chemischen und elektrischen Wechselwirkungen eine vollkommen klare und äusserst kräftige Bleichlauge erzeugt wird, als deren wirksamster Bestandteil das unterchlorigsaure Natron anzusehen ist, welches die wertvolle Eigenschaft besitzt, durch Ausführung des Bleichprozesses in harmloses Salz zurückverwandelt zu werden.

Die Vorteile, die die Anwendung der elektrischen Bleiche gegenüber der bisher benützten Chlorkalklösung mit sich bringt, sind so mannigfach und in die Augen springend, dass der vorwärts strebende Fachmann sich nicht mehr dieser Neuerung verschliessen kann.

Es ist zunächst schon für den praktischen Bleichereibetrieb von ausserordentlichem Vorteil, dass immer eine vollkommen reine, klare, äusserst wirksame Bleichflüssigkeit von hohem »Chlorgehalt« (um diesen eigentlich falschen Sprachgebrauch beizubehalten) zur Verfügung steht, während, wie bereits erwähnt, die Herstellung von wirklich klaren Chlorkalklösungen mit besonderen Mühen und Unannehmlichkeiten, viel Schmutz und nicht unbedeutendem Verlust an aktivem Chlor verbunden ist. Die auf elektrolytischem Wege hergestellte Bleichlauge zeichnet sich ausserdem, wie allgemein anerkannt wird, durch eine lebhaftere Bleichkraft aus, die sich durch rasche, gründliche Zerstörung der Farbstoffe bemerkbar macht, anderseits die Faser selbst viel weniger in Anspruch nimmt. Bei vielen Stoffen hat die elektrische Lauge eine bedeutend kräftigere Bleichwirkung als eine Chlorkalklösung von demselben »Chlorgehalt«.

Es ist ferner bekannt, dass bei der Chlorkalkbleiche und oft auch bei der Rasenbleiche die volle Weisse der Ware nur auf Kosten der Faserfestigkeit erreicht werden konnte. Die elektrische Bleichlauge ist dagegen vollkommen frei von diesen gefährlichen Erscheinungen, da keinerlei Kalk- oder Magnesiasalze in ihr enthalten sind. Es können bei gleich langer Bleichdauer bedeutend dünnere Lösungen verwendet werden; die Faser wird also geschont und lässt sich auch wieder rasch und gründlich auswaschen. Ein Nachgilben der Faser ist vollständig ausgeschlossen.

Hand in Hand mit der Schonung der Faser geht naturgemäss ein geringerer Verlust am Gesamtgewicht der Ware, dabei erhält die Ware ein vollkommen reines, klares Weiss, bei gewissen Stoffen oft auch einen feinen Schimmer ins Bläuliche (den sogenannten, für gewisse Waren sehr gesuchten blau-weissen Teint), die Faser bekommt einen schönen Glanz und eine angenehme Griffigkeit. Nicht mit Unrecht tragen daher jetzt gewisse Warenmarken den Standardstempel »elektrisch gebleicht«.

Bei Anwendung elektrolytisch hergestellter Bleichlauge zeichnet sich das ganze Verfahren ausserdem noch durch äusserste Sauberkeit, Schnelligkeit und grosse Betriebssicherheit aus, ein Verbrennen, Verchloren oder Verbleichen der Ware ist ausgeschlossen. Weiter kommen die lästigen Rückstände und schädlichen Abwässer des Chlorkalks gänzlich in Wegfall, auch Chlorkalkstaub und Chlorgase, die die Gesundheit der Arbeiter gefährden, treten nicht mehr auf. Besonderer Erwähnung bedarf noch die Billigkeit dieses Verfahrens.

Der Verwendungsbereich der elektrolytischen Bleichlauge umfasst alle vegetabilischen Fasern der Textil- und Papierindustrie, einerlei in welchem Bearbeitungsstadium sie dem Bleichprozess unterworfen werden sollen.

Abb. 3. Bleichelektrolyseur Patent Haas & Dr. Oettel.

Auch Wäschefabriken, Dampfwasch- und Reinigungs-Anstalten, welche meist nur eine Nachbleiche auszuführen haben, bedienen sich mit grösstem Vorteil der elektrolytischen Bleichlauge.

Wenn heutzutage die grossen Schwierigkeiten überwunden sind, welche sich der »elektrischen Bleiche« entgegenstellten, so ist dieses im wesentlichen das Verdienst der Apparate System Haas & Dr. Oettel.

Bei diesen Apparaten gestaltet sich die elektrolytische Gewinnung der Bleichlauge kurz folgendermassen:

Digitized by Google

Die Salzlösung wird in einem wannenförmigen Gefäss (dem eigentlichen »Bleichelektrolyseur«) zwischen besonders präparierten Elektroden dem elektrischen Strome ausgesetzt und dabei in Bleichlauge umgewandelt. Dieser Bleichelektrolyseur ist durch vertikal eingebaute Elektroden in eine Reihe von Einzelzellen zerlegt, die unter sich keinerlei Verbindung, dagegen am Boden je eine Zulauföffnung und oben ein Ueberlaufröhrchen besitzen. Der ganze kastenförmige Apparat mit seinen Einzelzellen steht wiederum derart in einem Trog (dem sogenannten Entwicklergefäss), dass der Boden des Elektrolyseurs frei über dem Boden des äusseren Gefässes zu liegen kommt. Füllt man letzteres mit Salzlösung, so dringt dieselbe durch die

Abb. 4. Bleichelektrolyseur im Entwicklergefäss, bis zu 30 kg Chlorkalk-Ersatz pro Tag liefernd.

unteren Zulauföffnungen des Elektrolyseurs in die einzelnen Zellen desselben ein und somit wird nicht nur das Entwicklergefäss, sondern auch der Elektrolyseur mit Salzlösung gefüllt, zweckmässigerweise so hoch, dass die Lösung die Mitte der oberen Ueberlaufröhrchen bespült. Wird nun der Elektrolyseur unter Strom gesetzt, so steigt infolge der Bildung von Wasserstoff die Flüssigkeit in den Kammern unter heftigem Aufschäumen und läuft durch die Röhrchen konstant über, wobei sie gleichzeitig frische Lange durch die Bodenöffnungen nachsaugt.

Solange sich Wasserstoff entwickelt, herrscht zwischen der Flüssigkeit in- und ausserhalb des Elektrolyseurs nie hydrostatisches Gleichgewicht, sondern die Lauge wird sehr lebhaft unten in die Kammern des Elektrolyseurs eingesaugt, strömt durch dieselben hindurch in die Höhe und fliesst durch die Ueberlaufröhrchen nach aussen ab, so dass eine äusserst wirksame Zirkulation entsteht.

Im Laugenbehälter liegt ferner auf jeder Seite des Elektrolyseurs, wo oben die Lauge aus den Auslaufkanälen ausströmt, je eine Kühlschlange, zwischen deren Windungen hindurch die Lauge fliessen muss, bevor sie wieder unten in den Apparat eintritt, wodurch eine wirksame Kühlung der Lauge erzielt wird.

Die ganze Anordnung des Apparates bewerkt eine lebhafte, selbsttätige Zirkulation der Lauge zum Zwecke möglichst rascher Anreicherung der Flüssigkeit mit bleichendem (aktivem) Chlor, bei gleichzeitig möglichst günstiger Ausbeute der elektrischen Energie, wie des Salzes. Der Zusammenbau ist, den Anforderungen des praktischen Betriebes entsprechend, übersichtlich, so dass eine Reinigung oder Herausnahme einzelner Teile ohne weiteres vorgenommen werden kann, dabei doch so praktisch, dass die Elektrolytlauge keinen unnötigen Weg machen muss und dass keine toten Winkel in der Flüssigkeit entstehen, die nicht an der allgemeinen Bewegung der Lauge teilnehmen.

Die bei den Bleichelektrolyseuren nach den Patenten Haas & Dr. Oettel verwendeten Elektroden zeichnen sich durch grosse Haltbarkeit und einen billigen Preis aus. Eine nach langer Arbeitsdauer notwendig werdende Einsetzung neuer Elektroden-Platten kann von jedem Arbeiter ausgeführt werden und verursacht kaum eine Unterbrechung des normalen Betriebes.

Als Schaltungsweise wurde bei den Elektrolyseuren Patent Haas & Dr. Oettel von Anfang an das System der doppelpoligen (bipolaren) Elektroden gewählt, weil dasselbe die grosse und für den praktischen Betrieb sehr wichtige Annehmlichkeit bietet, dass man an dem ganzen Apparat nur zwei Kontakte in Ordnung zu halten hat.

Ebenso einfach und praktisch wie die gesamte Anordnung dieser Elektrolyseure ist auch die ganze Betriebsführung einer mit solchen Apparaten ausgestatteten Bleicheinrichtung.

Die Apparate Patent Haas & Dr. Oettel werden in allen Grössen, für alle vorkommenden Betriebsspannungen, sowie für jede Chlorproduktion hergestellt, ebenso für kurzen, wie für andauernden Tag- und Nachtbetrieb. In gleicher Weise können diese Elektrolyseure allen Anforderungen, besonders hinsichtlich des Kraft- und Salzverbrauches, leicht angepasst werden. Für Länder mit hohen Salzpreisen wird bei der Konstruktion der Apparate auf möglichst weitgehende Ausnützung des Salzes Rücksicht genommen, bei billigem Salzpreis dagegen wird der Kraftverbrauch erniedrigt. In beiden Fällen lässt sich die Leistung des Apparates so einrichten, dass ein wirtschaftlicher Preis für die fertige Bleichflüssigkeit erzielt wird.

Die Elektrizitätsgesellschaft Haas & Stahl, Aue i. Sa., hat bis Mitte 1905 über 250 elektrolytische Bleichapparate in den verschiedensten Grössen für einen Kraftverbrauch von insgesamt rund 2100 eff. HP. an alle möglichen Fabriken der Textil-, wie der Papierbranche geliefert.

Die Umwandelung einer Chlorkalkbleiche in eine elektrische Bleiche ist mit keinerlei Schwierigkeiten, auch mit keinem grossen Kostenaufwand verbunden, denn die Anschaffungskosten beschränken sich in den meisten Fällen auf den Preis des Elektrolyseurs selbst.

Das bisher gehandhabte Bleichverfahren, die Vor- und Nachbehandlung des Bleichgutes kann mit der elektrolytischen Bleichlauge im allgemeinen beibehalten werden.

TECHNISCHES ALLERLEI

Bergbau.

In der Februarsitzung des Vereins für Eisenbahnkunde hielt der Geheime Oberbaurat Nitschmann einen Vortrag über »Bergbau und Eisenbahnen in Oberschlesien«. Nachdem der Vortragende das Vorkommen und die Eigenschaften der Bodenschätze Oberschlesiens an Kohle, Eisen, Zink, Blei und Silber besprochen hatte, machte er eingehende Angaben über die Ausdehnung und Mächtigkeit des oberschlesischen Kohlenbeckens, die Flötzbildung und die Verwerfungen in der Lagerung. Die bis 1000 m Tiefe anstehende Kohlenmenge wird auf 63 Milliarden Tonnen geschätzt, die Kohlenförderung im Jahre 1905 betrug 25 Millionen Tonnen, die Ausfuhr gegen 20 Millionen Tonnen. Nach Schilderung der geschichtlichen Entwicklung des Kohlenbergbaus in dem eigentlichen Grubenbezirk südlich von Beuthen bis zur Erbauung der oberschlesischen Eisenbahn in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, wurde der mächtige Aufschwung des Kohlen- und Erzbergbaues nach Schaffung der Beförderungswege für die Ausfuhr und den Verkehr innerhalb des Be-

Digitized by Google

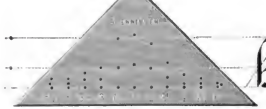
zirks, der Hinzutritt der zahlreichen Hütten- und Walzwerke und die Ausdehnung des Bergbaues nach den südlichen Gebieten des Kohlenbeckens besprochen. — Hieran schloss sich die Erörterung der in der Neuzeit der Staatseisenbahnverwaltung erwachsenden Aufgaben und der Massnahmen zur Bewältigung des umfangreichen Verkehrs. Ausser den zahlreichen Eisenbahnverbindungen innerhalb des Bezirks und der Ausgestaltung der inneren Sammelstationen sind am Umkreis des Grubengebiets sechs grosse Grenzsammelstationen ausgebaut, denen einerseits die Bildung zahlreicher Fernzüge obliegt, um die bergbaulichen Erzeugnisse den in Frage kommenden Verkehrsgebieten im In- und Auslande zuzuführen, sowie anderseits die Rückleitung der von den Abfuhrlinien eintreffenden Leerwagen nach den inneren Sammelstationen, behufs Verteilung nach den Gruben und Werken. Nach Besprechung der eigenartigen Betriebs- und Verkehrsverhältnisse der staatlichen oberschlesischen Schmalspurbahnen, zur Verbindung der Gruben und Hütten untereinander, wurde dann auf die neueren Massnahmen zur Einführung des Sandversatzes in abgebauten Flötzen hingewiesen, sowie auf die Wasserversorgung des Grubenbezirks unter Verwaltung der staatlichen Bergbaubehörden und zum Schluss Angaben über die Wagengestellung gemacht, deren Höhe im Jahre 1905 die früheren Jahresleistungen weit übertroffen hat.

Elektrotechnik.

Im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Zivilingenieur Dr. E. Müllendorf einen Vortrag über die Gefährlichkeit elektrischer Anlagen. Nach einem Rückblick auf die Geschichte des Gesetzes betreffend die Kosten der Prüfung und Ueberwachung elektrischer Anlagen wandte sich der Vortragende scharf gegen die wiederholt gemachten Versuche, die Gefahrlosigkeit elektrischer Anlagen durch Experimente nachzuweisen, die für die in praktischen Betrieben vorkommenden Verhältnisse nicht zutreffen und nur dazu dienen, die öffentliche Meinung irre zu führen. Die elektrische Energieübertragung schliesst wie jede andere, z. B. die Lieferung von Druckwasser oder Leuchtgas, Gefahren ein. Allein auch bei elektrischen Anlagen sind alle diese Gefahren in ihrem Wesen genau bekannt und es sind längst einfache und sichere Mittel zu ihrer Verhütung ersonnen und in Anwendung. Diese Mittel sind in den Sicherheitsvorschriften des »Verbandes Deutscher Elektrotechniker« zusammengestellt. Für die Befolgung dieser Vorschriften sorgen die Fabrikanten, die anerkannten Installateure, die Land- und Städtefeuersozietäten sowie die Privatfeuerversicherungsgesellschaften, endlich die öffentlichen Elektrizitätswerke. Ein Anlass zur staatlichen Ueberwachung liegt also in keiner Weise vor, und dies umsoweniger, als sich eine ganze Reihe von Fehlern bestimmter Art durch Revisionen überhaupt nicht feststellen lässt. Viel wichtiger als Revisionen ist eine entsprechende Belehrung der Besitzer elektrischer Anlagen. Die meisten Unfälle sind auf die Unkenntnis und Sorglosigkeit derer zurückzuführen, welche die Anlage benutzen. Redner erläuterte dies an zahlreichen Beispielen aus der Praxis und stellte sieben einfache Regeln auf, die jedem Besitzer oder Benutzer einer elektrischen Anlage geläufig sein sollen; durch vorschriftsmässige Herstellung und richtige Belehrung werde jede elektrische Anlage zu einer absolut gefahrlosen gemacht. Da nun aber die staatliche Ueberwachung zum Gesetz erhoben sei, so bleibe im Interesse der elektrischen Industrie nur zu hoffen, dass sich die staatliche Ueberwachung wenigstens auf eine möglichst geringe Anzahl von Anlagen, wie etwa in Theatern, beschränke. Redner weist ferner auf die Unzuträglichkeiten hin, welche daraus erwachsen müssen, dass die sich jedem Fortschritt der Industrie anschmiegenden Verbandsvorschriften durch starre Polizeivorschriften ersetzt würden, weil dadurch der fröhlich gedeihenden elektrotechnischen Industrie der Lebensnerv unterbunden würde. Schliesslich fordert Redner von der Behörde, dass sie rückhaltlos anerkennen solle, dass die elektrische Beleuchtung bei sachgemässer Ausführung die sicherste und gefahrloseste aller künstlichen Beleuchtungsarten sei.

Graphik.

Die Firma F. Soennecken, Bonn, Berlin, Leipzig, bringt seit kurzem eine besonders interessante und zweckmässige Neuheit, ein sogenanntes Rundschriftmass, in den Handel.



Soenneckens Rundschriftmass, No. 663, 13 cm lang.

Dieses aus durchsichtigem Zelluloid in Winkelform hergestellte Mass dient zur Bestimmung der für die verschiedenen Soenneckenschen Rundschriftfedern am besten passenden Buchstabenhöhe. Zu diesem Zwecke ist das Mass für jede Rundschriftfedernummer mit je drei übereinanderstehenden Lochstellen versehen, durch die man mittels eines durchgesteckten spitzen Bleistifts die Schriftgrösse jeder Federnummer, z. B. der Nummer $1^1/_2$, wie in der Abbildung, auf dem zu beschreibenden Blatte bezeichnet. Durch gleichzeitiges Schieben des Masses an einer angelegten Linealfläche entstehen die Schreiblinien.

Das Rundschriftmass wird als ein für die Erzielung einer harmonischen Schriftgrösse sehr wichtiges Hilfsmittel allen Rundschriftschreibenden sehr willkommen sein.

Physik.

Pierre Curie †. Am 19. April fiel Pierre Curie, der Entdecker des Radiums, einem Unfall zum Opfer. Der berühmte Physiker hat nur ein Alter von 47 Jahren erreicht.

Preisausschreiben.

Der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen setzte folgende Preise aus:

A. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen, einschliesslich deren Unterhaltung
   ein erster Preis von 7500 Mark,
   ein zweiter Preis von 3000 Mark,
   ein dritter Preis von 1500 Mark.

B. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel
   ein erster Preis von 7500 Mark,
   ein zweiter Preis von 3000 Mark,
   ein dritter Preis von 1500 Mark;

C. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen, sowie

D. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen — für C und D zusammen —
   ein erster Preis von 3000 Mark
   und zwei Preise von je 1500 Mark.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken und ohne anderseits den Preisausschuss in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

a) Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung.
b) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen.
c) Schlauchkupplung für Luftdruckbremsen, durch welche die Abschlusshähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung von Zügen zu beeinträchtigen.

Digitized by Google

d) Eine Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.

e) Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und der Führung leichter Züge durch Lokomotiven oder Motorfahrzeuge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung.

f) Vereinfachung des Vorgangs bei der Verkehrsteilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Die näheren Bedingungen sind zu erfahren von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, Berlin W., Köthenerstr. 28/29.

BÜCHERSCHAU

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. 3. Band. In Halbfranz gebunden 30 Mk. (Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt).

Der dritte Band der Neuauflage dieses epochemachenden Werkes umfasst die Stichworte Dolomit bis Feuerturm. Was die beiden vorausgegangenen Bände versprochen haben, hat der nunmehr erschienene dritte gehalten. Eine sehr grosse Zahl von Artikeln hat eine vollständige Umarbeitung erfahren, nur wenige, zumeist mathematische, sind aus der ersten Auflage mit nur geringfügigen Aenderungen übernommen worden. Unter zahlreichen, in der ersten Auflage nicht vorhandenen Stichwörtern sind zum Teil wiederum umfangreiche Artikel erschienen. Der dafür erforderliche Raum wurde nicht etwa durch Kürzung an andern Artikeln, sondern durch sehr ausgiebige Anwendung von Kleindruck gewonnen. Alle Darstellungen sind in gewissenhafter Weise auf den neuesten Stand gebracht und die einschlägige Fachliteratur ist, wie bisher, sehr sorgfältig berücksichtigt und überall an geeigneter Stelle in den betreffenden Artikeln für noch eingehendere Studien angezogen worden. In dieser Einrichtung liegt ja bekanntlich ein grosser Vorzug des Werkes gegenüber ähnlichen Erscheinungen. Als kaum minder wertvoll möchten wir die einheitliche, übersichtliche, klare und leicht fassliche Darstellungsweise bezeichnen, die stets alles Wesentliche hervorhebt, Nebensächliches zurücktreten lässt. In bezug auf Vollständigkeit dürfte nichts mehr zu wünschen übrig bleiben. Im Hinblick auf die Tatsache, dass sich an der Neubearbeitung des dritten Bandes beinahe 100 Mitarbeiter beteiligt haben, welche zu den hervorragendsten Vertretern der technischen Wissenschaften im deutschen Sprachgebiet gehören, konnte eine solche Musterleistung erwartet werden. Ganz hervorragend ist wiederum die illustrative Ausstattung der Bearbeitungen; viele Hunderte von Abbildungen und Konstruktionszeichnungen in tadelloser Ausführung sind gegenüber der ersten Auflage hinzugekommen.

Die Ausstattung des vorliegenden Bandes von seiten der Verlagshandlung ist wiederum in jeder Beziehung tadellos.]

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Neue Frühkartoffel „Erstling"
„Die deutsche Malta"
hat sich in der kurzen Zeit ihres Bestehens als die früheste und schönste Kartoffel, die es gibt, bewährt.

Sie wurde **von keiner bis jetzt existierenden Frühsorte an Frühzeitigkeit auch nur annähernd** erreicht, denn **„Erstling"** war schon **vor Mitte Juni als neue Kartoffel auf dem Markte** und war **kolossal mehlig und schmackhaft.** So bleibt sie auch den ganzen Winter hindurch. **„Erstling"** ist sehr widerstandsfähig gegen Nässe, gelbfleischig und kartfaulsig.

Die **erstaunliche Frühzeitigkeit,** sowie der **enorm hohe Ertrag** (es wurden z. B. von 10 Pfd. Aussaat 294½ Pfd. geerntet), sollten jeden, ob Privatmann oder Marktgärtner zum **Anbau** dieser **garantierten Neuheit allerersten Ranges** veranlassen. — Viele Anerkennungen.

Ich offeriere: 1 Ztr. Mk. 12.—, ½ Ztr. Mk. 7.—, 20 Pfd. Mk. 3.50, 10 Pfund-Postpaket Mk. 2.—.

Genaue Angabe der Adresse, Post- u. Bahnstation erwünscht.

PAUL HAUPT, Erfurt No. 122.
Thüringer Zentrale für Saatkartoffeln.

Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt zu den denkbar billigsten Preisen

Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

Digitized by Google

Es kann somit nicht mehr zweifelhaft sein, dass in der Neuauflage des Luegerschen Lexikons sowohl für den Fachmann wie für den gebildeten Laien ein Nachschlagewerk geschaffen werden wird, das in der deutschen Literatur einzig dastehen dürfte.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 19. April 1906 sind aufgenommen:

Herr Marine-Ingenieur Birkner, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstrasse 7.
Herr Buchdruckereibesitzer August Hass, Berlin, Prinzenstrasse 100.
Herr Rechtsanwalt Dr. Koch, Berlin, Alexanderstrasse 16.
Firma Dr. Scharrer, Zehlendorf, Stahnsdorferstrasse.

Die **nächste Versammlung** findet statt am **Donnerstag**, dem **3. Mai 1906.** Tagesordnung: Vortrag des Herrn Ingenieurs Vetter, i. F. Janeck & Vetter: »Geschichtliches über Zentralheizungen. Mit Vorlagen und Lichtbildern.
Diese Versammlung ist die letzte vor den Sommerferien.

Geschäftliches.

Von Luegers Lexikon der gesamten Technik erscheint gegenwärtig die zweite vollständig neu bearbeitete und vermehrte Auflage, von der nunmehr drei Bände vorliegen. Das Werk ist eine wahre Fundgrube des Wissens, ein unentbehrliches Nachschlagewerk für Ingenieure, Techniker, Chemiker, Industrielle und Gewerbetreibende aller Art, dessen Anschaffung jeder, der irgendwie mit technischen Angelegenheiten in Berührung kommt, nicht versäumen sollte. Die Buchhandlung von Karl Block in Breslau hat dieser Nummer einen ausführlichen Prospekt über Luegers Lexikon, in dem sie sich zur Lieferung gegen monatliche Raten von 4,— Mk. erbietet, beigelegt, den wir der Beachtung unserer Leser hierdurch angelegentlichst empfehlen.

Einen Frühjahrsbericht 1906 aus der Rhein- und Weinpfalz legt Witters Naturweinkellerei in Neustadt in der Rheinpfalz der vorliegenden Nummer bei. Alle Freunde eines guten Tropfens seien auf diese Beilage aufmerksam gemacht.

Die optische und mechanische Werkstätte Voigtländer & Sohn A.-G., Braunschweig, lässt durch unsere heutige Nummer einen Prospekt über Film-Kameras, Spiegel-Reflex-Kameras, Prismen-Binocles, Touristen-Feldstecher, Metall-Kameras, Tele-Objektive, Helio- und Stereo-Kameras verbreiten. Wir bitten unsere verehrten Leser um geneigte Beachtung dieser Beilage.

Der heutigen Nummer unserer Zeitschrift liegt die Nachricht No. 14 der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin SW., Askanischer Platz 3, über »Oel-Transformatoren für Drehstrom und Einphasenstrom« bei, und verfehlen wir nicht, unsere verehrten Leser auf diese Beilage besonders aufmerksam zu machen.

Der Inhaber des D. R. P. 136045 Ostergren

„Verdampfungs- und Zündvorrichtung an Explosionsmaschinen"

wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt **G. Loubier**, Berlin, Belle-Alliancеplatz 17.

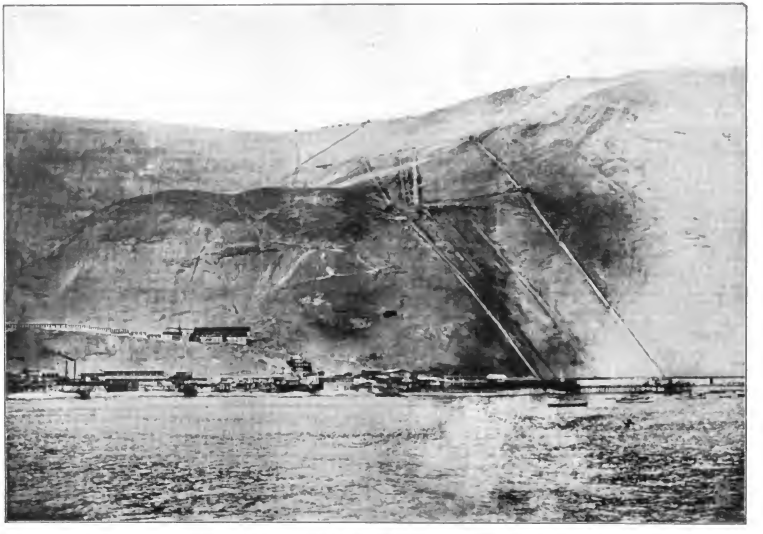
Der Inhaber des D. R. P. Nr. 121 799 Giles, betreffend: »Formmaschine zur Herstellung von Schrauben, Bolzen u. dgl.«, wünscht mit Interessenten zwecks Ausnutzung dieser Erfindung in Verbindung zu treten.
Anfragen vermittelt
Patentanwalt **G. Loubier**,
Berlin SW. 61, Belle-Alliancеplatz 17.

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren **bekannt und weltberühmt als beste Schreibfeder.** Man schützt sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, **wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.**

Verantwortlicher Redakteur: Och. Regierungsrat *Max Oettel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google



Generalansicht von Caleta Buena in Chile. (Steilküste mit Bremsbergen.)

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 9592*

Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt M, No. 9003 u. 6199*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.

Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 10. **BERLIN, den 15. Mai 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Gewinnung des Chilisalpeters. Mit 5 Abbildungen	187—192
Die Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung	192—191
Das Telekino. Mit 1 Abbildung	192—193
Das Deutsche Museum in München. Mit 1 Abbildung	193—197
Moderne Schlachthofanlagen. Mit 7 Abbildungen	197—201
Wolkenkratzer und Erdbeben. Mit 1 Abb.	201—202
Ueber Riechmittel (Parfümerien) und das deutsche Riechmittelgewerbe. Mit 6 Abbildungen (Schluss)	202—206
Technisches Allerlei	206—207
Geschäftliches	207—208

Die Gewinnung des Chilisalpeters.

Mit 5 Abbildungen.

Die chilenische Salpeterindustrie hat sich allmählich zu einer Weltindustrie entwickelt. Zahlen reden eine beredte, einen Widerspruch nicht duldende Sprache. So erreichte nach einem Bericht des Handelssachverständigen bei dem Kaiserlichen Generalkonsulat in Valparaiso, veröffentlicht in den im Reichsamt des Innern zusammengestellten Berichten über Handel und Industie, der Verbrauch Europas an Chilisalpeter im Jahre 1904 folgende enorme Beträge:

1. Als Düngemittel für Getreide, Kartoffeln und Futterpflanzen 600 000 t.
2. Als Düngemittel für Zuckerrüben 320 000 t.
3. Für die chemische Industrie (besonders für Pulver, Schwefelsäure, Salpetersäure und Kalisalpeter) 200 000 t.

Abbrennen eines Schusses.

Es sei auch noch besonders darauf hingewiesen, dass die europäische und speziell die deutsche Segelschiffahrt in überseeischer Fahrt fast nur noch auf den Salpeterverkehr ihre Existenz begründet. 31 pCt. aller deutschen Segelschiffe hatten bei der Ausfahrt von Europa und 41 pCt. bei der Rückkehr nach Europa das chilenische Salpetergebiet zum Reiseziel oder kamen von dort. Die grössten Segelschiffe, nämlich die Fünfmaster der Reederei von Laeisz, »Preussen« und »Potosi«, sind eigens für den Salpeterverkehr gebaut.

Von besonderem Interesse ist daher ein unlängst von dem Sekretär der Delegation der vereinigten Salpeter-Produzenten, Herrn Dr. Weitz in Berlin, verfasstes Prachtwerk, das an Stelle der zahlreichen einschlägigen, zerstreuten Veröffentlichungen eine auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen geschlossene Arbeit über diesen hochwichtigen Gegenstand darbietet (Verlag von Paul Parey in Berlin) und dem wir bei unsern nachstehenden Angaben folgendes entnehmen:

Salpeterlager finden sich in Chile zwischen dem 18. bis 27. südlichen Breitengrade, das ist hauptsächlich die Provinz Tarapacá, welche die nördlichste Provinz von Chile ist und bis zum Jahre 1880 den südlichsten Teil von Peru bildete; im Jahre 1880 ist der blutige Krieg zwischen Peru und Chile wegen

Digitized by Google

jener Schätze ausgefochten worden. — Der Rohsalpeter, der Caliche, enthält das Material zum Salpeter. Das ist das salpetersaure Natron, und zwar unterscheidet man technisch dabei drei Qualitäten; die beste enthält 40—50 pCt. salpetersaures Natron, die mittlere 30—40 pCt., die geringste 17—30 pCt. Es kommen grosse Mengen Rohsalpeter mit weniger als 17 pCt. vor, welche aber heute nicht für abbauwürdig gehalten werden.

Der Caliche kommt in verschiedenen Farben vor, und zwar vom blendenden Weiss bis zum erdigen Grau. Der erdig grau aussehende ist mehr oder weniger mit erdigen Bestandteilen versetzt, der ganz weisse, der wesentlich weisser aussieht als der Handelssalpeter, enthält doch nur höchstens 50 pCt. salpetersaures Natron, das andere sind Beimischungen verschiedener Salze, wie Chlornatrium (Kochsalz), schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron, schwefelsaurer Kalk, Magnesiasalze, salpetersaures Kali, etwas jodsaures Kali, und zuweilen borsaure Salze. Das Calichelager tritt nur selten zutage, gewöhnlich findet es sich unter einem Deckgebirge von 0,5 bis 3 m Mächtigkeit.

Die Oberfläche des Salpeterterrains bildet gewöhnlich eine Schicht gipshaltiger Sand, »Chuca« genannt. In diesem finden sich viele lose Krusten und derbe Stücke von grauweisser Farbe eingebettet, welche aus wasserfreiem, schwefelsaurem Kalk bestehen. Diese zeigen auf der Bruchfläche oft eine Aehnlichkeit mit der Steingutmasse und werden daher »Loza« (auf deutsch: Steinzeug) genannt. Darunter liegt ein felsartiges Konglomerat von Ton, Kies, Feldspat-Porphyr- und Grünsteintrümmern, verkittet durch schwefelsauren Kalk, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Magnesia und wenig Chlornatrium. Diese Schicht wird »Costra« genannt. Sie geht nach der Tiefe zu in eine andere über, in welcher neben Sulfaten, Chlornatrium und Chlormagnesium vorwiegen, und welche bereits einige Prozente Salpeter enthalten. Da das Aeussere dieser Schicht einem gefrorenen, wasserhaltigen Erdreich gleicht, so hat man es »Kongelo«, das heisst Zusammengefrorenes, genannt. Unter dem Kongelo befindet sich der »Caliche«, das ist der Rohsalpeter, und unter dieser eine Tonschicht, »Coba« genannt. Diese Tonschicht ist für die Erforschung der Salpeterlager von grosser Wichtigkeit, weil sie erfahrungsmässig auf dem Urgestein aufliegt, und sich unter ihr kein Salpeter mehr befindet.

Die vorstehend geschilderten Lagerverhältnisse, beziehen sich auf den bedeutendsten Salpeterbezirk, das ist die Provinz Tarapacá, das Hinterland der Häfen Pisagua und Iquique. Es gibt aber auch grosse Abweichungen von diesen Lagerverhältnissen und zwar namentlich in den südlichen Distrikten. Hier sind höher gelegene, ältere Salpeterlager durch Wasser partiell wieder aufgelöst und viele Meilen weit nach tiefer gelegenen Becken gespült worden, um dort durch Verdunstung des Wassers wieder ausgeschieden zu werden; so ist z. B. das Lager von Salar del Carmen bei Antofagasta entstanden.

Die Entfernung der Calichelager von der Küste beträgt 55 bis 75 km.

Die Oficinas, das sind die Fabriken, die den Caliche zu Salpeter verarbeiten, sind in die Calichelager hineingebaut, um den Transport des Rohmaterials möglichst zu ersparen.

Vor allen Dingen muss nun das Deckgebirge gehoben werden. Das geschieht durch Schiessen. Die Bohrlöcher, welche zum Setzen der Schüsse dienen, werden durch die vorher genannten Schichten bis in die Coba geschlagen, d. h also bis in das sogenannte Liegende, wie der deutsche Bergmann sagen würde. Dort wird der Schuss

Die Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung.

Saxa loquuntur.

Als stummer Zeuge einer grossen Vergangenheit ragt diese Pyramide aus dem Wüstengrund empor und gibt uns Kunde von einer gewaltigen Kultur, die im Niltale geherrscht hatte schon zu einer Zeit, die wir die vorhistorische nennen. Sie heisst die Cheops-Pyramide, weil ihre Erbauung dem Pharao Cheops aus der vierten Dynastie zugeschrieben wird, der sich eine gigantische Grabstätte erbaut haben soll, gleichwie andere Pharaonen sich Pyramiden zu gleichen Zwecken erbauten. Aber alle andern Pyramiden sind späteren Ursprungs als sie, keine ist so alt, keine so gross, keine bietet den Forscher so grosse Merkwürdigkeiten wie gerade sie. Ihr Alter beträgt jedenfalls weit mehr als 4000 Jahre, sie trotzte der Zeit, allen Stürmen der Natur und der Geschichte, sie sah das sie umgebende Land zu wiederholten Malen erobert, verwüstet, dessen Einwohner unterjocht, sie sah die Herrschaft der Aegypter, der Perser, Griechen, Römer, sah Gothen und Vandalen, die Araber und die Türken; sie blieb von allem unberührt und der Aegypter hat heute ein Sprichwort: »Alles beugt sich vor der Zeit und die Zeit beugt sich vor den Pyramiden«. Welchem Zwecke sie tatsächlich diente, kann mit voller Sicherheit nicht mehr bestimmt werden. Seitdem Herodot, der als der erste über sie berichtete, weiter erzählte, was er vernommen hatte, sie sei das Grabmal des Cheops, wurde es immerfort geglaubt, bis im neunten Jahrhundert ein Kalif, im holden Wahne, es seien in ihr verborgene Schätze zu finden, mit Gewalt das Bauwerk öffnen liess. Man fand kein Gold, keine Schätze, nichts als leere Gänge und einen leeren Sarkophag ohne Inschrift. Und da jeder Sarkophag, der dazu bestimmt war, das, was an einem Pharao sterblich war, zu umschliessen, eine Inschrift trug, die das Lob des Verblichenen in vollen Tönen verkündete, nahm man wohl mit Recht an, dass in diese Pyramide die Leiche Cheops niemals eingebettet worden war.

Weder die Araber noch die Türken waren besonders wissbegierig, zu ergründen, welchem Zwecke die Pyramiden gedient haben mochten, und da im Mittelalter und auch in der neuen Zeit, bis vor ungefähr 100 Jahren, nur wenige Fremde nach Aegypten kamen, war das allgemeine Interesse an diesen Riesenbauten nur gering. Man wusste, dass im Nildelta diese steinernen Denkmäler stehen, staunte sie auch an, als Ergebnisse kurioser Launen übermütiger Despoten, die eine kolossale Arbeitskraft und wahrscheinlich auch Riesensummen an diese nutzlosen und nicht einmal schönen Bauten verschwendet hatten, und nur besonders kühne Forscher reisten manchmal unter schwierigen Verhältnissen nach Aegypten, um die Pyramiden in Augenschein zu nehmen.

Aber immer gab es einige Leute, Gelehrte, die bekanntlich alles ergründen wollen und unendlich neugierig sind, die nicht müde wurden zu fragen: wenn keine Grabstätte, was denn? ein Tempel? eine Vorratskammer? ein Schatzhaus? Und man begann, die Pyramiden zu erforschen und zu messen von innen und von aussen, und man misst und forscht noch immer und man kam, speziell bei der Cheops-Pyramide, zu ganz absonderlichen Resultaten. Zuerst hatten französische Gelehrte, die unter dem Schutze des französischen Heeres Aegypten im Jahre 1798 besuchten, mit der Untersuchung begonnen, und dann setzten Engländer die Forschungen fort, und werden besonders die Schotten Taylor und Smith als diejenigen genannt, denen es gelang, die Dimensionen der Cheops-Pyramide und alles, was damit zusammenhängt, festzustellen.

Max Eyth hat in einem Vortrage im Verein für Mathematik und Naturwissenschaft in Ulm die Ergebnisse dieser Forschungen zusammengestellt, und entnehmen wir ihm einige der nachfolgenden Angaben. (»Lebendige Kräfte« von Max Eyth, Verlag Julius Springer, Berlin 1905).

Digitized by Google

hineingesetzt und durch das Entzünden das Deckgebirge aufgeworfen und das Calichelager zugleich mit aufgebrochen. Es ist hierbei beabsichtigt, das Terrain in möglichst grosser Ausdehnung aufzulockern und zu heben, und man verwendet deshalb ein langsam explodierendes Sprengpulver, das in den Oficinas aus dem dort gewonnnenen Salpeter hergestellt wird. Unsere Abbildung auf Seite 187 zeigt eine Momentaufnahme eines solchen Schusses.

Nach dem Schuss geht man an die Abräumung des wertlosen Deckgebirges und fördert den Caliche dann ausschliesslich im Tagebau in offenen Fördergräben von sehr wechselnder Tiefe. Mittels schwerer, an langen Stielen sitzender Hämmer werden Stahlkeile und eiserne, mit Stahlspitzen versehene Stangen in den Caliche getrieben und dieser so aufgebrochen. Nur wenigen Oficinas gestattet das Terrain, das geförderte Rohmaterial mittels Eisenbahnen zu transportieren; in den meisten Fällen geschieht dies auf stark gebauten, zweirädrigen Karreten, die von Maultieren gezogen werden; vergl. die nebenstehende Abbildung. Vor

Gewinnung und Abfuhr des Caliche.

Die Cheops-Pyramide befindet sich mit neun anderen, kleineren, von denen die Chephren-Pyramide besonders bekannt ist, mit der aus dem Felsen gehauenen Sphinx an der Westseite des Nils an der südlichen Spitze des Deltas, unweit Gizeh. Ihre Höhe beträgt 147,8 m, wird also nur vom Eiffelturm, dem Cölner Dom und dem Ulmer Dom überragt. Eine Seite der quadratischen Grundfläche beträgt 232,16 m, ihr Inhalt also über 2 1/3 Millionen Kubikmeter. Die Blöcke, aus denen die Pyramide gebaut ist, sind in horizontalen Schichten aufeinander gelegt und bilden Stufen, etwa 210 an der Zahl. Die Stufenhöhe beträgt am Fusse ungefähr 1 m und nimmt gegen die Spitze zu immer mehr ab. Der Gipfel bildet eine Plattform von ungefähr 10 qm. Das Innere der Pyramide ist bis auf einige Räume massiv. Der unterste Raum heisst die Grabkammer, der mittlere das Grab der Königin, der oberste die Königskammer, die Namen entbehren jeder sachlichen Begründung. Die zu unterst liegende Grabkammer von 14 m Länge und 8,3 m Breite mit unebenem und unbearbeitetem Boden ist unvollendet geblieben, und dies allein weist schon darauf hin, dass sie niemals ein Königsgrab war. Von dieser Kammer führt ein schmaler Gang, der zum Teil durch Granitsteine verschlossen war, die weggeräumt werden mussten, nach aufwärts zu einer Galerie, von der ein gleichfalls schmaler Gang zur Königinkammer führt. Diese ist 5,75 m lang, 5,25 m breit und 6,25 m hoch. Die vorerwähnte Galerie hat bei einer Länge von 47,85 m eine Breite von 2,08 und eine Höhe von 8,64 m, führt nach aufwärts und mündet in die sogenannte Königskammer, deren Wände aus Granitblöcken bestehen und die 10,48 m lang, 5,24 m breit und 5,85 m hoch ist. In dieser Königskammer steht der Sarkophag, eine schmucklose, oben offene Truhe aus schwarzem, poliertem Granit mit grossen Dimensionen. Soweit bekannt wurde, war dieser Sarkophag der einzige Gegenstand, der jemals in der Pyramide gefunden wurde. Ob es noch weitere Räume in der Pyramide gibt, ist nicht bekannt, auch nicht wahrscheinlich, denn trotz eifriger Forschungen hat man bisher keine entdecken können. Von der Königskammer wie von der Königinkammer führen zwei Luftkanäle nach aussen. Diese sind aber nicht geradlinig und überdies so eng, dass kein Mensch durchschlüpfen kann.

Da die Spitze der Pyramide fehlt, die äusseren Stufen zum Teile durch Verschalungssteine ausgefüllt sind, und da sich im Laufe der Jahrtausende aussen viel Schutt und Wüstensand angehäuft hatte, war es schwer, die Höhe, die Seitenlänge und die Neigungswinkel der Pyramide genau zu bestimmen. Doch gelang es nach eingehenden Forschungen, die vier Ecksteine der Grundfläche zu finden, so dass die Seitenlänge mit 763,81 englischen Fuss bestimmt werden konnte, und man fand ferner den Neigungswinkel von 50° 51′ 3″, durch den die Höhe der Pyramide mit genau 486,2567 englischen Fuss berechnet werden konnte.

Setzt man nun den Umfang der Pyramide (763.81 × 4 = 3055.24), zur doppelten Höhe (486.2567 × 2 = 972.5134) so bekommt man die Zahl 3.14159 (3055.24 : 972.5134 × 3.14159). Das will sagen, der Baumeister hat die Ludolfische Zahl (π) bis zur fünften Dezimalstelle gekannt. Die Pyramide liegt also in ihren Grössenverhältnissen die Quadratur des Zirkeis. Nun war die Ludolfische Zahl allerdings schon den Hebräern bekannt, die ihr Wissen zum grossen Teile den Aegyptern verdankten, aber nur mit der Grösse 3 ohne Dezimalen. Selbst am Ausgang des 16. Jahrhunderts war π nur mit 3,141 bekannt, und wenn man nicht annehmen will, dass der alte Aegypter zufällig die Ludolfische Zahl getroffen haben sollte, was doch unmöglich ist, muss man zu dem Schlusse kommen, dass die ägyptischen Priester vor 4000 Jahren bessere Mathematiker waren, als unsere Vorfahren vor 300 Jahren. Diese Entdeckung hatte Taylor gemacht und dies veranlasste ihn, noch weiter nach den Geheimnissen der Pyramide zu forschen. Er und Smith

Digitized by Google

dem Verladen werden die grossen Stücke erst zerkleinert, entweder mittels starker Hämmer oder, da das bei sehr harten grossen Blöcken zu langsam gehen würde, durch Zersprengen mit Dynamit.

Beim Eintritt in das Werk passiert die Karrete eine Wage mit grosser Plattform zur Kontrolle des Gewichts, worauf ihr Inhalt dann in den Stapelraum vor den Brechmaschinen gestürzt wird. Die Ausbeute des so angefahrenen Rohmaterials schwankt zwischen 30 bis 50 pCt., je nach dem Gehalte desselben, der Vollkommenheit der zur Laugerei dienenden Apparate und der Sorgfalt, mit welcher diese Operation geleitet wird. Mit Dampf betriebene Brechmaschinen zerkleinern den Caliche zur Chausseesteingrösse und lassen ihn in trichterförmige Wagen fallen, die ihn auf Schienen direkt über die Kochkessel fahren und ihn durch nach unten zu öffnende Türen in diese schütten.

Die Kochkessel sind in den einzelnen Oficinas von sehr verschiedener Grösse, Form und Einrichtung, werden mittels Dampfschlangen geheizt und dienen dazu, alle löslichen Bestandteile des Caliche zu lösen, um aus dieser Lösung dann mittels Kristallisation das salpetersaure Natron von den andern, zum grossen Teil den Pflanzen schädlichen Salzen zu trennen. — Man erzeugt in einer Operation bei intensiver Dampfschlangenheizung gesättigte, zu Kristallisation geeignete Lauge (die 1,55 spez. Gewicht bei 110 bis 120° C. zeigt), welche nach viertägiger Abkühlung per 1 Kubikfuss englisch circa 35 Pfund kristallisierten Salpeter liefert.

Die heisse Lauge fliesst durch Kanäle nach den schmiedeeisernen Kristallisierpfannen, deren zu einer täglichen Produktion von 7000 Zentnern ca. 230 Stück à 500 Kubikfuss Inhalt und je 225 Quadratfuss Kühlfläche erforderlich sind.

Die aus den Kristallisierpfannen ablaufende Mutterlauge (Aqua vieja) wird durch Dampfpumpen wieder hochgepumpt und tritt nach der Extraktion des Jods aus derselben den Kreislauf mit der Auslaugung neuen Rohmaterials aufs neue an.

Nachdem die erkaltete Mutterlauge abgeflossen, schaufelt man nach zwölfstündigem Abtropfen den auskristallisierten Salpeter auf schräge, mit Eisenblech belegte Trockenbühnen, wo er weitere vier Tage verbleibt, damit hier der Rest der Mutterlauge abtropfen kann.

Von den schrägen Trockenbühnen gelangt der Salpeter in die sogenannte Cancha, das ist ein Vorratsraum mit glatter, zementierter Sohle, wo er weitere 14 Tage trocknet und dann in Säcken von 100 kg Inhalt zum Versand gelangt.

Die Menge des in den Kristallisierpfannen ausgeschiedenen Salpeters entspricht der Differenz der Löslichkeit des Salpeters bei gewöhnlicher Temperatur 17 bis 20° C. und der Kochhitze 110 bis 120° C. Kochsalz mengt sich bei richtig geleiteter Operation dem Salpeter nur in geringer Menge bei, da dieses in kaltem und heissem Wasser nahezu gleich löslich ist.

Diese Oficinas sind mit den allerbesten technischen Einrichtungen versehen. Man betreibt dort alle Maschinen mit Dampf, neuerdings sogar einige mittels Elektrizität, kocht mit Dampf, man hat elektrische Beleuchtung, was um so bewunderungswürdiger ist, als es in jenen Gegenden nicht nur keine Kohle, sondern auch kein Wasser gibt. Je nach der Lage der einzelnen Oficinas wird das Wasser meilenweit mit Dampfpumpen herangepumpt. Bei der eminenten Löslichkeit des Salpeters und unter Berücksichtigung des Umstandes, dass nicht nur die Kristallisierpfannen, sondern auch die Lager des fertigen Salpeters ohne Dach sind, müsste jeder Regen die ganze geschehene Arbeit ver-

---

bemühten sich, nach den Masseinheiten zu suchen, nach denen der Baumeister gebaut hatte, und fanden ein Mass, das sie den Pyramidenmeter nannten, weil es in ganz bestimmten Beziehungen zu den Massen der Kammern und Gänge steht. Wenn man die doppelte Seitenlänge der Pyramide oder was dasselbe ist, den halben Umfang jenes Kreises, dessen Durchmesser die Pyramidenhöhe ist, in soviel Teile teilt, als das Jahr Tage hat, so erhält man den Pyramidenmeter. Diesen teilt Smith in 25 (5×5) Pyramidenzoll. Die Zahl 5 spielt nämlich bei der Pyramide eine grosse Rolle; diese hat 5 Seiten, 5 Ecken, die Königskammer liegt auf der 50. Bauschicht, ihre Wände bestehen aus 5 Granitblöcken, über ihr befinden sich 5 kleine Räume, deren oberster ein giebelartiges Dach hat, offenbar zur Entlastung der Decke. Die Wand über dem Eingang zur Königskammer enthält einen merkwürdigen Knauf im Längsdurchmesser von 5 Zoll und der Dicke von 1 Zoll. Dieser Knauf bildet den Massstab der Pyramide, den Einheitszoll, den 25. Teil des Pyramidenmeters. Dieser letztere ist aber genau der zehnmillionste Teil der halben Polarachse der Erde.

Wenn man auch hier nicht wieder zu unmöglichen Zufälligkeiten greifen will, muss man annehmen, dass die Aegypter die Kugelgestalt der Erde schon vor 4000 Jahren kannten, während bei den kulturell hochstehenden Griechen erst Pythagoras 1500 Jahre später die Kugelgestalt der Erde lehrte; es war ihnen die Grösse der Polarachse bekannt, und sie hatten verstanden, aus den Grössenverhältnissen der Erde ein Mass abzuleiten. Die französischen Gelehrten, die zur Zeit der französischen Revolution aus dem vierzigmillionsten Teile des Erdmeridians den Meter konstruierten, hatten 4000 Jahre früher in den ägyptischen Priestern bereits Vorgänger gehabt.

Es wurde weiter konstatiert, dass der Umfang der Pyramide an der Grundfläche 36524,2 Pyramidenzoll beträgt, entsprechend 365,242 Tage im Jahre und die Höhe 5813,01 Pyramidenzoll. Multipliziert man diese letztere Zahl mit einer Milliarde (10^9), so erhält man genau den Abstand der Erde von der Sonne (91 840 000 englische Meilen oder 140 000 000 km), soweit man ihn eben genau angeben kann. Viel genauer ist dieser Abstand auch heute nicht festgestellt.

Auch im geographischen Sinne ist die Lage der Pyramide bemerkenswert. Sie steht genau an der südlichsten Spitze des Nildeltas und beweist die hohe Ausbildung der Messkunst der Aegypter zu jener Zeit.

Smith weiss noch eine Menge anderer Wunderdinge von der Pyramide zu erzählen, so z. B. glaubt er, dass der Neigungswinkel des ins Innere führenden Ganges seine Bedeutung habe, dass er genau auf die untere Kulmination des Sternes Delta im kleinen Bären, unseres Polarsternes, hinweise.

Aber auch der steinerne Sarkophag muss herhalten, den Ruhm des Erbauers zu verkünden. Dieser Sarkophag ist eine steinerne Truhe mit 5 äusseren und 5 inneren Flächen, 77,85 Pyramidenzoll lang, 26,7 Zoll breit und 34,31 Zoll tief, enthebrt jedes figuralen Schmuckes, was ganz ausserordentlich ist, und hat an dem äusseren oberen Rande einen Eichstrich, mit dessen Berücksichtigung sein innerer Kubikinhalt 71,258 Kub.-Zoll beträgt. Der äussere Kubikinhalt ist genau doppelt so gross als der innere, und der kubische Inhalt der Königskammer beträgt das 50 fache des Hohlraumes der Truhe. Lange Zeit wusste Smith mit der Zahl 71,258 nichts anzufangen, bis er endlich eine Kombination zustande brachte. Er dividierte den Kubikinhalt der Truhe durch ein Zehntel des Kubus von zwei Kubik-Pyramidenmetern also 71,258: $\frac{50\times50\times50}{10}$ = 71,258 : $\frac{125\,000}{10}$ = 12 500 und erhielt die Zahl 5,7, d. i. das spezifische Gewicht der Erde. Das ist nun eine sehr merkwürdige

Digitized by Google

niehten. Man riskiert aber nichts, weil es dort eben keinen Regen gibt. Diese Dächer sind also nicht aus Sparsamkeit weggelassen, sondern nur, weil sie ganz überflüssig wären.

Der wie vorstehend beschrieben hergestellte Salpeter ist der Handelssalpeter, wie er zur Düngung verwendet wird, und enthält:

95,0	pCt.	salpetersaures Natron
2,0	»	Kochsalz
0,6	»	Sulfate
0,1	»	Unlösliches
2,3	»	Feuchtigkeit
Zusammen: 100,0	pCt.	

Der Salpeter des Handels ist ein schmutzig graues Salz, das ähnlich wie unser Kochsalz aussieht. Lässt man die heisse Lauge vor dem Einlaufen in die Kristallisierpfanne noch eine halbe Stunde oder länger in einem mit Dampf geheizten Klärbassin stehen, so setzen sich feine suspendierte Kochsalzkristalle nebst andern mechanischen Verunreinigungen zu Boden, und man erhält einen Salpeter von über 96 pCt. Nitratgehalt und weniger als 1 pCt. Kochsalz. Das ist ein sehr schönes, weisses Salz, das von der chemischen Industrie verwendet wird und unter dem Namen »raffinierter Salpeter« in den Handel kommt.

Kühlpfannen-Anlage (Cancha de Bateas). — Trocken- und Vorratsplatz (Cancha de Salitre).

Geschichte. Mit alleiniger Ausnahme der Pyramidenerbauer hatte sich im ganzen Altertum kein Mensch um das spezifische Gewicht der Erde gekümmert, wahrscheinlich auch keine Ahnung davon gehabt, was er sich darunter zu denken habe und was dieses eigentlich sei. Newton, der sich eingehend damit befasste, konnte das spezifische Gewicht der Erde nicht genau feststellen und schwankte zwischen 5 und 6, und erst unserer Zeit war es vorbehalten, so klug zu werden, wie es die Aegypter vor 4000 Jahren gewesen sein sollen. Aber Smith und Taylor geben sich damit keineswegs zufrieden und bleiben dabei nicht stehen. Sie berechnen das Gewicht der Pyramide unter genauer Berücksichtigung aller Hohlräume und das genaue Gewicht der Erde, und finden, dass das erstere in einem gewissen Verhältnis zum letzteren steht. Die Erde ist nämlich genau $2 \times 3^{2} \times 5 = 10^{15}$ so schwer als die Pyramide. Und damit ist die Bestimmung des Sarkophags entdeckt. Er sollte nicht den einbalsamierten Leichnam eines Königs umschliessen, er bildet vielmehr ein Normalmass, mittels dessen das Gewicht der Erde, und insbesondere deren spezifisches, jederzeit festgestellt werden konnte und das in der Pyramide als unnahbarem Aufenthalt für ewige Zeiten aufbewahrt bleiben sollte, zukünftigen Geschlechtern als Beweis und zugleich als Symbol zu dienen einer gewaltigen Kultur einer längst dahin gegangenen Zeit.

Wie weit das Wissen der ägyptischen Priesterkaste ging, kann heute nicht mehr festgestellt werden. Manches von dem, was die Herren Smith und Taylor aus dem alten verwitterten Gestein herauslesen, wird gewiss richtig sein, manches wohl nur auf Zufall und Kombination beruhen. Sicher ist, dass die ägyptischen Priester sich bemühten, in die Geheimnisse der Natur einzudringen und weiter gelangten, als irgend ein anderes Volk des Altertums vor ihnen und nach ihnen, Griechen und Römer nicht ausgenommen. Sie verfolgten den Lauf der Sterne, verstanden die Fixsterne in Gruppen zu ordnen, sie waren die ersten, die den Bergbau systematisch betrieben, die das erste Glas erzeugten, das erste Bier brauten, die ersten Gerbereien errichteten. Man weiss heute, dass sie schon zu Zeiten des ersten Pharao, Menes, vor ungefähr 6000 Jahren, eine ausgebildete Schrift hatten und dass insbesondere die Baukunst von ihnen gepflegt und hoch geehrt wurde. Wie sie imstande waren, die kolossalen Steinblöcke für die Pyramiden und Obelisken zu bearbeiten, bleibt immer bewunderungswürdig, fast unverständlich. Herodot erzählt, dass an der Cheops-Pyramide 100 000 Frohnarbeiter 30 Jahre lang gearbeitet hätten. Und alle diese Kulturarbeiten zu einer Zeit, zu der die andern Völker in völliger Barbarei befangen waren.

Was nun speziell die Cheops-Pyramide betrifft und die von Smith und Taylor festgestellten Merkwürdigkeiten und Symbolismen, fällt es schwer, sich ein richtiges Urteil zu bilden. Man kann nicht glauben, dass die Priester trotz aller Kultur damals schon über solche Kenntnisse in der Mathematik, Geographie, Astronomie und Physik verfügt haben sollten, dass sie in manchen Dingen sich direkt uns an die Seite stellen können; man kann nicht glauben, dass alle diese Masse und Verhältnisse auf Zufall beruhen, und man kann nicht glauben, dass ein Riesenwerk, wie die Cheops-Pyramide, deren Aufrichtung eine fabelhafte, ganz unglaubliche Arbeitsmenge gekostet haben muss, keinem andern Zweck gedient haben soll, als nur der Normal-Masseinheit für das berechnete spezifische Gewicht und das Gewicht der Erde als unzerstörbarer Aufbewahrungsort zu dienen. Kann es solche Zufälle geben wie dieses Zusammentreffen physikalisch so bedeutsamer Zahlen? Ist es denkbar, dass die Aegypter vor 4000 Jahren so unendlich weit ihrer Zeit voraus und im Wissen uns fast gleich waren?

Wer gibt Auskunft?

Dr. A. M.

Digitized by Google

Der fertige und gesackte Salpeter wird nun von den so hoch gelegenen Oficinas mittels Eisenbahnen zum Hafen hinuntergeschafft. Diese Eisenbahnen haben eine Spurweite von 1 bis 1,75 m, und zum allergrössten Teil auch einen Lokomotivbetrieb. In den letzten Jahren hat man aber bei den Häfen Junin und Caleta Buena (siehe das Titelbild) auch einen Betrieb eingeführt, den wir im deutschen Bergbau mit dem Ausdruck »Bremsberg« bezeichnen, das heisst, miteinander verkoppelt, zieht der herunterlaufende volle Wagen den leeren wieder hinauf. Letzterer wird, soweit das dem Gewicht nach zulässig ist, gleich zum Hinaufziehen von Kohlen usw. benutzt.

Der bedeutendste Ausfuhrhafen für Salpeter ist Iquique.

Jedenfalls sind alle die geschilderten Anlagen hochinteressante Betriebsanlagen, besonders weil die Verhältnisse dort für die Beschaffung eines solchen Betriebes in bezug auf Kohlen und Wasser die allertraurigsten sind, die man sich denken kann. Das ist das Vaterland des Salpeters, eine regenlose Wüste, in welcher, wie die ersten Bilder deutlich erkennen lassen, kein Baum, kein Strauch, ja nicht einmal der spärlichste Graswuchs das Auge des Reisenden erfreut. Es ist ein seltsames Walten der Natur, dass gerade eine solche Gegend berufen ist, uns unter den Nährsubstanzen für die Pflanze diejenigen zu liefern, welche das üppigste Grün in wunderbarer Pracht hervorzurufen die Aufgabe haben!

Die gesamte Salpeterindustrie liegt in den Händen von 62 Gesellschaften. Nach dem eingangs zitierten Bericht unseres Handelssachverständigen in Valparaiso geht die offizielle Schätzung dahin, dass im Jahre 1900 noch 35 Millionen Tonnen Salpetervorrat in den Terrains vorhanden ist, welche sich im Privateigentum befinden, ferner 30 Millionen Tonnen in den Terrains, welche der chilenische Staat noch in Reserve hat. Seit 1900 ist aber schon eine beträchtliche Quote davon ausgebeutet und von den staatlichen Terrains verkauft worden.

Im ganzen ergab die Schätzung von 1900 65 Millionen Tonnen oder 1 Milliarde 300 Millionen Quintal. Nach neueren Schätzungen sind in den vier Salpeterzonen des nördlichen Chile Tarapacá, Toco, Antofagasta und Taltal unter Berücksichtigung des Rohmaterials mit 18 pCt. Salpeter noch 1 603 871 782 Quintal Salpeter vorrätig. Bei einem jährlichen Export von etwa 35 Millionen Quintal, wie er zurzeit besteht, würden die Vorräte noch etwa 46 Jahre lang reichen und, wenn die Methoden sich verbessern und auch der Salpeter unter 15 pCt. und die Residuen in höherem Masse als jetzt ausgebeutet würden, so könnte jener Zeitraum sich noch wesentlich verlängern lassen. Anderseits darf man aber auch nicht ausser acht lassen, dass bei allen diesen Schätzungen für Konjunkturen der weiteste Spielraum gegeben ist; auch ist zu berücksichtigen, dass die Salpetervorräte Chiles sich viel rascher erschöpfen werden, wenn man nicht den gegenwärtigen Export zugrunde legt, sondern die weitere Steigerung dieses Exports mit in Rechnung zieht.

Inneres eines Siedekastens (Cachucho) — Schlangenröhren, Siebboden.

Sehr beruhigend wirkt dem gegenüber eine Mitteilung der Zeitschrift »L'engrais« vom 30. März d. J. Hiernach hat Adolfo Ortuzor mit Beihilfe der chilenischen Regierung ein Werk »Le Chili de nos jours« herausgegeben und hierin nachgewiesen, dass bei einem Jahresverbrauch von 50 Millionen Quintal noch ein Salpetervorrat für 350 Jahre im Schosse der chilenischen Terrains lagert. Mag nun die Erschöpfung der eigenartigen Bodenschätze der Republik Chile nach 40, 50 oder 350 Jahren eintreten, von dem menschlichen Erfindungssinn ist zu erhoffen, dass er bis dahin einen vollgültigen Ersatz des natürlichen Salpeters gefunden haben wird. K.

Der Telekino.

Mit 1 Abbildung.

Nachdem die drahtlose Telegraphie in den letzten Jahren eine immer grössere Bedeutung für den Verkehr gewonnen hat, hat man sich vielfach mit der Frage beschäftigt, ob sich elektrische Energie auch für Kraftzwecke ohne die Vermittelung eines Drahtes in die Ferne übertragen lässt, um dann

Digitized by Google

am Bestimmungsorte irgend welche gewünschte Arbeit zu verrichten.

Im weitesten Sinne des Wortes handelt es sich ja auch schon bei der Uebertragung telegraphischer Signale um nichts anderes, als um eine Uebertragung von elektrischer Energie, die an der Empfangsstation den Empfangsapparat betätigt, also dort wirklich eine mechanische Arbeit verrichtet. Der Unterschied gegenüber dem neuen

Der Telekino.

Problem ist also nur ein quantitativer: während es bei der drahtlosen Telegraphie auf die Ueberbrückung möglichst grosser Entfernungen bei möglichst geringer Arbeitsleistung an der Empfangsstation handelt (auf der sehr empfindliche Vorrichtungen aufgestellt sind), kommt es bei dem eingangs erwähnten Problem auf die möglichst ungeschwächte Fortpflanzung grösserer Kraftmengen über mässige Entfernungen an. Zweckmässig wird man jedoch in vielen Fällen die Arbeitsleistung an der Empfangsstation auch hier auf ein Minimum beschränken und die elektrischen Wellen nur ein geeignetes Relais betätigen lassen, das seinerseits die gewünschte Kraftwirkung auslöst.

Professor Branly, dem wir das Grundprinzip der drahtlosen Telegraphie verdanken, hat vor einiger Zeit der französischen Akademie von einer sehr sinnreichen derartigen Anordnung Mitteilung gemacht, mit deren Hilfe man z. B. aus der Ferne einen Motor in Gang setzen oder zum Stillstand bringen kann. Besonderes Interesse scheint aber ein mit dem Namen »Telekino« bezeichneter Apparat zu verdienen, den ein spanischer Ingenieur, Herr Torres Quevedo, erfunden und in Bilbao kürzlich mit gutem Erfolg dem Versuch unterzogen hat. Dieser Apparat stellt es sich zur Aufgabe, vom Ufer aus ohne materielle Verbindung die Bewegungen eines Schiffes zu lenken und in ähnlicher Weise den Flug eines Luftschiffes vom Lande aus zu dirigieren. Welch wichtige Anwendung der Apparat z. B. für die Lenkung eines Schiffes bei seiner Einfahrt in den Hafen finden kann, ist ohne weiteres einleuchtend; aber nach weiterer Ueberlegung dürfte sich für den Telekino noch ein weit grösseres Anwendungsgebiet ergeben.

Der Apparat besteht aus zwei Teilen, nämlich einer gewöhnlichen Vorrichtung für drahtlose Telegraphie und dem eigentlichen »Telekino«.

Die Sendestation, deren sich die Experimentierenden bedienten, befand sich auf der Terrasse des Königlichen Marine-Klubs. Auf dem zu lenkenden Boote war die Empfangsstation untergebracht, deren Luftdraht die elektrischen Wellen aufnahm, um sie dann auf eine kleine, mit Feilspänen gefüllte Röhre zu übertragen. Diese Feilspäne wurden bei der Berührung mit der Welle gut leitend und liessen einen Strom durchgehen, der einen Elektromagneten zum Schwingen brachte. Jedem Funken, den man in der Sendestation hervorrief, entsprach auf diese Weise eine kleine Schwingung der an Bord untergebrachten Elektromagnete.

Der eigentliche »Telekino« (vergl. d Abb.) besteht nun aus drei Elektromagneten, zu denen noch die mechanischen Vorrichtungen kommen, mit deren Hilfe die Schiffsschraube und das Steuerruder in Bewegung gesetzt werden. Der mittlere Elektromagnet gibt die Zeichen wieder, während die beiden andern zur Erzielung der verschiedenen Bewegungen dienen.

Der Erfinder war vor allem bestrebt, die bei der drahtlosen Telegraphie erzeugten Schwingungen zu verstärken und zu vergrössern, und ihre lebendige Kraft in eigenartig konstruierten Akkumulatoren aufzuspeichern, die mit zwei bzw. nach der Schraube und nach dem Steuerruder führenden Abzweigungen versehen sind.

Es kommt nun ausschliesslich darauf an, den einen oder andern Stromkreis zur Zeit zu öffnen oder zu schliessen. Die in dem mittleren Elektromagneten erzeugten Schwingungen wirken auf ein kleines Hemmungsrad, das bei jeder Schwingung um einen Zahn weiter rückt und automatisch die beiden Stromkreise öffnet und schliesst. Infolge einer sinnreichen Anordnung kehren die einzelnen Teile der Elektromagneten, wenn sie die von der Telegraphenstation aus dirigierte Bewegung ausgeführt haben, in ihre Anfangsstellung zurück und sind aufs neue zum Funktionieren bereit.

Von der Klubstation aus liess nun Torres Quevedo sein Boot eine ganze Reihe von Bewegungen in verschiedenen Richtungen ausführen, die mit erstaunlicher Genauigkeit erfolgten.

Man hat wohl Recht zu der Annahme, dass sich der Telekino zur Rettung von Schiffbrüchigen sowie zur Verteidigung von Seeplätzen ohne Gefährdung von Menschenleben benutzen lassen wird.

Umfangreichere Versuche sollen im Juni vorgenommen werden. Dr. Alfred Gradenwitz.

Das Deutsche Museum in München.

Mit 1 Abbildung.

Das am 28. Juni 1903 begründete unter dem Protektorat Seiner Königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stehende Deutsche Museum in München hat den Zweck, als ein Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik die historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen insbesondere durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen. Es ist eine deutsche Nationalanstalt, bestimmt, dem gesamten deutschen Volke zu Ehr' und Vorbild zu dienen.

Dem Zwecke des Museums dienen vor allem:

1. Sammlungen von wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten sowie von Originalen und Modellen hervor-

Digitized by Google

ragender Werke der Technik, welche anschaulich geordnet und erläutert im Museum zur öffentlichen Besichtigung aufgestellt sind.

2. Ein Archiv, in welchem wichtige Urkunden wissenschaftlichen und technischen Inhaltes aufbewahrt werden, sowie eine aus Handschriften, Zeichnungen und Drucksachen gebildete technisch-wissenschaftliche Bibliothek.
3. Wissenschaftliche Arbeiten, Veröffentlichungen, Vorträge usw.

Um das Andenken an die hervorragendsten Förderer der technischen Wissenschaften und der Industrie der Nachwelt dauernd zu erhalten, sollen in dem Museum auch Bildnisse sowie die Lebensbeschreibungen derjenigen deutschen Männer Aufnahme finden, welche sich um die Förderung der Naturwissenschaft und der Technik hervorragende Verdienste erworben haben.

Das Museum wird unter dem Ehrenpräsidium des Reichskanzlers, des Staatssekretärs des Innern, der Königl. Bayerischen Staatsminister des Königl. Hauses und des Aeussern sowie des Innern beider Abteilungen, vom Vorstand, vom Vorstandsrat und einem Ausschuss verwaltet. Der Vorstand besteht aus drei Mitgliedern; die Zahl der Mitglieder des Vorstandsrates soll nicht weniger als 50 und nicht mehr als 100 betragen. Die Zahl der Mitglieder des Ausschusses ist unbeschränkt.

Zu welch hoher Vollständigkeit das Museum bereits während der kurzen Zeit seines Bestehens gediehen ist, geht aus dem vom Königl. Baurat Dr. Oskar von Miller erstatteten Berichte hervor, dem wir folgendes entnehmen:

In dem Saale für Geologie wird durch Bilder und Modelle gezeigt, wie sich die Kenntnis von der Gestalt der Erde seit den Zeiten der Babylonier bis zu den Forschungen von Kant und Laplace vervollkommnet hat, ferner die allmähliche Erkenntnis der Umgestaltung der Erdoberfläche durch Vulkane, Wasser und Eis. An verschiedenen Gesteinsproben wird gezeigt werden, wie hervorragende Forscher allmählich die Zusammensetzung der Gesteine und Gebirge erkannten.

In der anschliessenden Gruppe für Bergwesen befinden sich zunächst die zur Auffindung der Lagerstätten dienenden Einrichtungen, angefangen von der alten Wünschelrute bis zu den neuesten Tiefbohrbetrieben. Hieran reiht sich der Abbau der Lagerstätten, der Ausbau der Strecken und Schächte, die Förderung, die Wasserhaltung und die Wetterführungen von den primitiven Anlagen alter Zeit, wie sie Agricola beschreibt, bis zu den vollendetsten technischen Einrichtungen.

An den Bergbau schliesst sich das Metall- und Eisenhüttenwesen. Im Metallhüttenwesen soll vor allem die Gewinnung der wichtigsten Metalle, wie Kupfer, Blei, Silber, Zink usw. durch Schnittmodelle der Oefen dargestellt werden, doch sollen auch weitere, besonders interessante Verfahren, wie z. B. die elektrische Gewinnung von Aluminium, Berücksichtigung finden.

Die Entwicklung des Eisenhüttenwesens wird durch die verschiedenen Ofensysteme und ihre Nebenanlagen, wie Winderhitzer usw. zur Darstellung gebracht. Auch dem Laien soll die Grossartigkeit dieser Prozesse durch Bilder, durch Modelle ganzer Hochofenanlagen sowie durch die Aufstellung einer Originalbessemerbirne in natürlicher Grösse vor Augen geführt werden.

Der nächste Saal soll die Metallbearbeitung zeigen, doch kann hier nur die erste Formgebung durch Giessen, Schmieden und Walzen zur Darstellung kommen. Die Entwicklung des Schmiedens werden einerseits eine alte Schmiede, anderseits Modelle grosser Hämmer, wie des Dampfhammers »Fritz«, zeigen, während die gewaltigen Pressen, die jetzt zum Teil die Hämmer ersetzen, im Bilde dargestellt werden sollen. Auch der Prozess des Walzens und seine allmähliche Entwicklung, darunter das berühmte Mannesmannverfahren, wird dem Laien durch Modelle und Zeichnungen verständlich gemacht.

Der nun folgende Maschinenbau beginnt mit den Pumpen und Gebläsen. Dabei dürfte das grösste Interesse ein von Geheimrat Riedler gestiftetes Modell erwecken, das für ein Bergwerk die Entwicklung der Pumpenanlage von der Einführung des Dampfbetriebes bis zur neuesten Vervollkommnung in der für jedes Pumpensystem charakteristischen Aufstellung und Betriebsweise darstellt.

Der nächste Saal enthält die Wassermotoren von den ältesten Rädern bis zu den vollkommensten Turbinen, wobei die Darstellung sowohl durch Originale als auch durch betriebsfähige Modelle erfolgen soll.

Eine schon jetzt ziemlich vollkommene Gruppe ist jene der Dampfmaschinen und Dampfkessel. Sie wird eröffnet durch die älteste noch in Deutschland befindliche Maschine nach Wattschem System (vergl. S. 195) mit hölzernem Steuerbaum, die trotz des mächtigen Zylinders kaum 17 PS zu liefern vermag. Ein altes Kunsthaus wird die merkwürdige Aufstellung dieser Maschine, die mehrere Stockwerke in Anspruch nahmen, den Besuchern zeigen.

An diese älteste Maschine schliessen sich noch mehrere andere alte Dampfmaschinen an.

Daran reihen sich alle die geistreichen Verbesserungen der Dampfmaschinen bis zur Dampfturbine und Modelle der neuesten Kesseltypen an.

Der Lokomobilenbau ist durch die erste Lokomobile von Wolf, durch Modelle hervorragender Verbesserungen, wie Heissdampflokomobile, sowie durch die Nachbildung einer ganzen Lokomobilenzentrale dargestellt.

Eine besonders wichtige Abteilung ist die Gruppe für Gasmotoren, in der sich als Vorläufer die einst so viel versprechenden Heissluftmaschinen von Ericsson und Lehmann, ferner ein Gasmotor von Lenoir, die atmosphärische Maschine von Langen, die Nachbildung des ersten Gasmotors von Otto und die Modelle der neuen grossen Gasmotoren befinden. Die Motoren für flüssige Brennstoffe werden durch den ersten Petroleummotor von Daimler, durch die Spiritusmotoren, vor allem durch den ersten Dieselmotor vertreten sein.

In der Gruppe für Elektrotechnik werden alte magnetelektrische Maschinen, die erste Dynamomaschine von Siemens, die berühmten Typen von Gramme, Hefner-Alteneck, Schuckert, Edison usw. im Original aufgestellt werden.

In dem Saale für Landtransportmittel befinden sich zunächst die Modelle der Fuhrwerke von der ältesten bis zur neuesten Zeit. Daran schliesst sich eine Sammlung von Fahrrädern bis zurück zu den ersten Typen. Es folgt die Entwicklung der Automobile, wobei die bereits zur Verfügung gestellten ersten Originalwagen von Daimler und von Benz besonderes Interesse hervorrufen dürften.

Der Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau wird in zahlreichen Modellen in seiner allmählichen Entwicklung zur Darstellung kommen, doch sollen auch Lokomotiven in natürlicher Grösse, wie z. B. die Nachbildung der ersten Lokomotive »Puffing Billy«, die preisgekrönte Lokomotive von Krauss, sowie eine in der Mitte durchschnittene Schnellzugslokomotive von Maffei aufgenommen werden. Neben den Wagen und Lokomotiven werden auch die verschiedenen Bahnsysteme, die Zahnradbahnen, die Seilbahnen, die Schwebebahnen, vor allem aber auch die elektrischen Bahnen durch Modelle und Bilder gezeigt werden, wobei den Glanzpunkt der elektrischen Bahnen die dem Museum gestiftete erste elektrische Lokomotive von Siemens bilden wird.

An die Bahnen schliesst sich sodann das Signalwesen. Die letzte Gruppe des Maschinenwesens bilden die Hebemaschinen.

Gleichsam den Uebergang zu den rein wissenschaftlichen Gruppen bildet die Kinematik, deren Objekte nach einer von Herrn Professor Hartmann entworfenen Einteilung in streng systematischer Weise aufgestellt werden sollen. Die wissenschaftlichen Gruppen beginnen mit der mathematischen Abteilung, welche die verschiedenen Arten der Rechenmaschinen, Planimeter, Pantographen, vollständige Serien von geometrischen Modellen usw. enthält.

Hieran schliesst sich das Messwesen, die Uhren und die Wagen.

Einen weiteren Teil der Gruppe Messwesen bilden die Thermometer, Hygrometer, Barometer, darunter die 12 m hohe Nachbildung des Wasserbarometers von Otto von Guericke. Es folgen dann Geschwindigkeitsmesser und Arbeitsmesser, die verschiedenen Arten der elektrischen Messinstrumente, wie Amperemeter, Voltmeter, Wattmeter, die Verbrauchsmesser für Gas, Wasser und Elektrizität usw.

Digitized by Google

Es folgen die Gruppen für Geodäsie und für Astronomie.

In der Gruppe Mechanik sollen durch Modelle und Zeichnungen die Grundgesetze, wie sie von Archimedes, Galilei, Newton usw. aufgestellt wurden, deren weitere Verfolgung durch spätere Forscher und deren Bedeutung für die verschiedenen Zweige der Technik den Besuchern klar gemacht werden.

Ein besonderer Ehrenplatz ist für die Versuche von Otto von Guericke über den Luftdruck vorgesehen, und sollen hieran anschliessend einerseits die verschiedenen Arten von Luftpumpen, anderseits die verschiedenen interessanten Experimente im luftleeren Raum vorgeführt werden.

Die nächstfolgende Gruppe Optik enthält Demonstrationsapparate, die die optischen Gesetze über Fortpflanzung, Reflexion und Brechung des Lichtes, über Polarisation, Beugung usw. in so klarer Weise erläutern, dass das Wesen dieser oft wunderbaren Erscheinungen auch dem Laien verständlich wird.

In der nun folgenden Gruppe Wärme befinden sich insbesondere die ausserordentlich geistreich erdachten Messapparate, die von den verschiedenen Gelehrten zur Bestimmung der Ausdehnung durch die Wärme, zur Bestimmung der Wärmemengen und der spezifischen Wärme konstruiert worden sind.

Aeusserlich unscheinbar, historisch aber ungemein wertvoll ist ein Originalapparat von Robert Mayer, den er mit finanzieller Unterstützung des Württembergischen Gewerbemuseums ausführen liess, um zu versuchen, ob seine berühmten Gesetze über das Wärmeäquivalent auch für die Industrie vorteilhaft verwertet werden könnten.

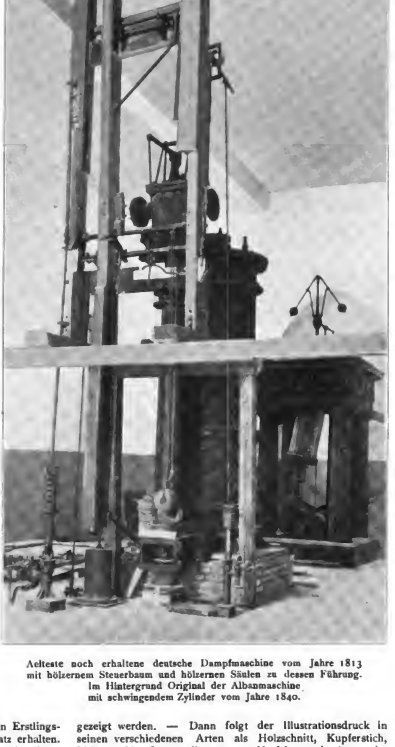
In der Gruppe Akustik befindet sich vor allem die modellweise Darstellung der Wellen und ihrer Gesetze.

An die physikalische Akustik schliesst sich deren praktische Anwendung, der Instrumentenbau, und sollen hier die Lärm- und Klanginstrumente, wie Trommeln und Glocken, die Holz- und Blechblasinstrumente, die Saiteninstrumente zum Streichen und Zupfen, die Klaviere und Orgeln sowie die technisch hervorragenden Automaten von ihren ursprünglichen Formen bis zu ihrer heutigen technischen Vollkommenheit aufgenommen werden.

In der Gruppe Magnetismus und Elektrizität sollen die magnetischen Gesetze teils durch Demonstrationsmodelle, teils durch hervorragende Originale, wie die erdmagnetischen Apparate von Gauss, Lamont usw. vorgeführt werden.

Es folgen die Maschinen und Apparate für statische Elektrizität, wie die erste Elektrisiermaschine von Guericke, die verschiedenen Formen der Leydener Flaschen, die Original-Influenzmaschinen von Toepler, ferner die Apparate von Galvani, Volta, Ampère, Ohm, mittels welcher sie die elektrischen Ströme untersuchten; die Induktionserscheinungen mit den ersten Versuchen und Aufzeichnungen von Faradays Hand werden ebenfalls im Museum vertreten sein. Schliesslich werden in dieser Gruppe die Geisslerschen Röhren und die Originalapparate von Hittorf aufgestellt werden und auch die dem Museum zugesicherten Erstlingsapparate von Roentgen sollen hier ihren Ehrenplatz erhalten. Als Vorläufer der drahtlosen Telegraphie werden in dieser Gruppe auch die Originalapparate von Feddersen sowie Nachbildungen der Hertzschen Apparate zu sehen sein, während die drahtlose Telegraphie selbst durch Herrn Dr. Scholl in der Gruppe für Telegraphie und Telephonie zur Darstellung kommt. Diese Gruppe enthält ferner die ganze Entwicklung der Telegraphen- und Telephonapparate.

An die Gruppe Telegraphie und Telephonie schliesst sich die Gruppe für Reproduktionstechnik, in der zunächst das Schreiben in alter und neuer Zeit mit Griffel, Pinsel, Feder bis zur Entwicklung der Schreibmaschine dargestellt wird. Daran anschliessend wird die Entwicklung des Buchdruckes, mit der Nachbildung der Presse Gutenbergs beginnend, bis zu den Modellen der modernsten Schnellpressen gezeigt werden. — Dann folgt der Illustrationsdruck in seinen verschiedenen Arten als Holzschnitt, Kupferstich, Lithographie, ferner die neueren Verfahren wie Autotypie, Photogravüre und Lichtdruck usw.



Aelteste noch erhaltene deutsche Dampfmaschine vom Jahre 1813 mit hölzernem Steuerbaum und hölzernen Säulen zu dessen Führung. Im Hintergrund Original der Albammaschine mit schwingendem Zylinder vom Jahre 1840.

In der Gruppe Chemie finden sich vor allem die verschiedenen Elemente in der Reihenfolge ihrer Entdeckung mit den Körpern, aus denen sie dargestellt wurden und mit Angabe der Namen ihrer Entdecker aufgestellt. Daneben befinden sich die Apparate, die die Forscher zur chemischen

Digitized by Google

Untersuchung der Körper verwandten, und zwar angefangen von den alten alchimistischen Instrumenten bis zu den geistreichen Apparaten von Lavoisier, Berzelius, Mitscherlich, Liebig, Bunsen usw.

Als ein besonders wichtiger Zweig der Chemie folgt die Elektrochemie, in der die Elemente und Akkumulatoren, die Apparate zur Elektrolyse, die ersten Versuche der Galvanoplastik dargestellt werden, in der aber auch die elektrochemische Grossindustrie, wie die der Erzeugung von Karbid, von Ozon und Alkali und auch die neuerdings so epochemachende und für die Landwirtschaft so wichtige Erzeugung des Stickstoffes aus Luft durch Modelle, Versuchsanordnungen und Tabellen Berücksichtigung findet.

Von der übrigen chemischen Grossindustrie kann im provisorischen Museum nur ein kleiner Teil Aufnahme finden, und zwar die Herstellung von Schwefelsäure nach den älteren und neueren Verfahren, die Herstellung der Soda und die der Farbstoffe, wobei zur Erläuterung dieser Fabrikation Zeichnungen von ganzen Fabriken sowie Modelle von einzelnen Teilen, Oefen usw. in Aussicht genommen sind.

Von andern grossen Industrien wurde für die Darstellung im provisorischen Museum die Brauindustrie, ferner die Zuckerindustrie und die Erzeugung von Spiritus und Essig herausgegriffen.

Als besonders wichtig soll auch die Gastechnik von ihren ersten Anfängen bis zu ihrem gegenwärtig hohen Stand zur Darstellung kommen.

Anschliessend an das Gas wird die allmähliche Entwicklung der Beleuchtungstechnik gezeigt werden, und zwar die verschiedenen Kerzen, die mannigfachen Oel- und Petroleumlampen, die neuen Intensivgasbrenner, die Anwendung des Acetylengases usw. Es soll ferner in dieser Gruppe die Entwicklung des Glühlichtes von der ersten Edisonlampe an bis zur Nernst-, Osmium- und Tantallampe sowie die allmähliche Vervollkommnung der Bogenlampe von der Hefnerdifferentiallampe bis zu den neuen Effekt- und Dauerlampen vorgeführt werden.

Als einer der jüngsten Zweige der Technik folgt die Entwicklung der Kältemaschinen und ihre Anwendung für Brauereien, für Lagerhäuser usw., die durch ein interessantes Modell erläutert werden wird. In dieser Abteilung befindet sich auch der epochemachende Originalapparat von Linde zur Verflüssigung der Luft, der seine neueste und bedeutungsvollste Anwendung in der Trennung von Gasgemischen und der Gewinnung von Sauerstoff gefunden hat.

In der Gruppe für Heizung und Lüftung ist die Entwicklung der Heizung von den einfachsten Feuerbecken und Kaminen an zu den Kachelöfen, Dauerbrandöfen zur Gasheizung und elektrischen Heizung dargestellt. Neben der Einzelheizung wird auch die Zentralheizung, und zwar die Luftheizung, Dampfheizung und Warmwasserheizung sowohl für einzelne Etagen, wie als Fernheizwerk für ganze Gebäudegruppen ausgeführt werden. An die Heizung schliesst sich die Gruppe Städtehygiene.

Neben diesen Hauptaufgaben der Städtehygiene soll auch die Entwicklung des Badewesens im Altertum, Mittelalter und in der Neuzeit, die Verbesserung des Schulhausbaues, die Vervollkommnung der Schlacht- und Viehhöfe usw. gezeigt werden.

An die städtische Hygiene schliesst sich der Strassen-, Eisenbahn- und Tunnelbau.

Von dem Eisenbahnbau wird nicht nur die allmähliche Verbesserung des Oberbaues von der gegossenen Platte bis zur gewalzten Schiene gezeigt werden, sondern es sollen auch Gesamtbahnanlagen von besonderer Bedeutung, wie die Semmeringbahn, die Bahn auf die Jungfrau usw. zur Darstellung kommen.

Auch der Tunnelbau soll von dem ersten bekannten, der 700 Jahre vor Christus zur Wasserversorgung Jerusalems gebaut wurde, bis zu den letzten grossen Tunnels am Simplon vorgeführt und dabei die verschiedenen Bauweisen durch Modelle erläutert werden.

Im Anschluss an den Strassen- und Eisenbahnbau kommt der Brückenbau, und zwar dargestellt durch Modelle, Zeichnungen und Photographien und eingeteilt in die allmähliche Entwicklung der Holzbrücke, der steinernen und der eisernen Brücke. Es folgen sodann die Hängebrücken, die Schiffbrücken, die Zug- und Klappbrücken sowie die mächtigen Drehbrücken, wie sie am Nordostseekanal zur Anwendung kamen. Zu den eisernen Brücken kommen die technisch hervorragenden Eisenbochbauten, wie die grossen Bahnhof- und Ausstellungshallen, die mächtigen Werft- und Fabrikanlagen sowie die eisernen Gerippe der vielstöckigen amerikanischen Häuser.

Die Gruppe Fluss- und Wehrbau wird zunächst Darstellungen über die wechselnden Wassermengen der Flüsse und über die Schäden der Hochwasser bringen, sodann in Modellen und Bildern zeigen, wie dank der Vervollkommnung der Ingenieurkunst, durch Korrektion der Flüsse, durch Durchstiche, Längsbauten, Talsperren usw. die Gefahren der Hochwasser verringert werden können.

An den Flussbau schliesst sich der Kanalbau, und soll hierbei gezeigt werden, wie schon die Römer mit dem Kanalbau begannen und welche technische Fortschritte allmählich bis zum Bau der neuen Binnenkanäle, des Suezkanals und des Nordostseekanals erreicht wurden.

Auch der Hafenbau wird, mit den Zeiten der Phönizier beginnend, bis zu den grossen Häfen in Hamburg, Bremen und New York veranschaulicht werden.

Den Abschluss der verschiedenen Gruppen des Bauwesens bildet die Abteilung für Baumaterialien.

Zu den Bauten, welche in jüngster Zeit die verschiedensten Zweige der Technik in ausserordentlichem Masse in Anspruch nehmen, gehören die Theaterbauten. Es sollen deshalb in der Gruppe Theaterwesen die einfachen Bauten des Altertums und Mittelalters den neuen Theatern mit ihren eisernen Bühnen und ihren hydraulischen und elektrischen Maschinerien gegenübergestellt werden. Gleichzeitig soll gezeigt werden, welche Effekte durch Anwendung der verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Hilfsmittel allmählich erreicht wurden.

In der Gruppe Schiffbau zeigen zahlreiche Modelle die Entwicklung der Ruder- und Segelschiffe, ferner der Dampfschiffe von ihrem ersten Auftreten in England oder am Rhein bis zu den grossen deutschen Ozeandampfern, die heute die schnellsten Schiffe der Meere sind. Auch die Entwicklung der Kriegsschiffe von den alten Fregatten bis zu den neuen Kreuzern und Linienschiffen soll durch Modelle und Schnittzeichnungen dargestellt werden.

Von besonderem Interesse wird auch die Entwicklung der nautischen Instrumente und Apparate, die Vervollkommnung der Seezeichen von den einfachen Leuchtfeuern bis zu den vollkommensten Leuchttürmen und zu den bei Dunkelheit sich selbst entzündenden Leuchtbojen sein.

Auch die Werft- und Dockanlagen von ihren einfachsten Anfängen bis zu ihren jetzigen, technisch überaus interessanten Ausführungen sollen im Museum zur Darstellung gebracht werden.

In der Gruppe Militärwesen sollen besonders wichtige technische Details in der Entwicklung der Geschütze und Handfeuerwaffen, sowie der Munition dargestellt werden.

Die Befestigungen werden nur insoweit Berücksichtigung finden, als die allmähliche Verbesserung der Geschütze besondere Ingenieurkünste erforderte. Einen rein technischen Teil des Kriegswesens bilden die Panzerplatten, und soll von diesen eine vollständige, höchst wertvolle Entwicklungsreihe im beschossenen Zustande mit den hierzu gehörigen Geschossen zur Aufstellung kommen. Auch von der Sprengtechnik werden die anzunehmenden Objekte im engen Anschluss an ihre wissenschaftliche und technische Bedeutung ausgewählt werden.

Die Gruppe Luftschiffahrt, welche mit dem Militärwesen vereinigt wird, soll Modelle und Zeichnungen der Freiballons und Fesselballons, der lenkbaren Luftschiffe und der Flugmaschinen enthalten.

Die Gruppe Textilindustrie umfasst die Werkzeuge und Maschinen zur Herstellung spinnfähiger Faserstoffe, ferner die Spinnvorrichtungen selbst, von der einfachen Handspindel bis zu den neuesten grossen Spinnmaschinen, ferner die Entwicklung der Webstühle, darunter die Nachbildung des berühmten Webstuhles von Jacquard.

Im Anschluss an die Spinnerei und Weberei soll auch die Entwicklung der Nähmaschine durch Originale und vergrösserte Modelle zur Darstellung kommen.

Digitized by Google

Von der Gruppe Landwirtschaft sollen ähnlich wie bei der Gruppe Militärwesen nur diejenigen Gebiete berücksichtigt werden, die speziell durch die Wissenschaft oder die Technik eine besondere Vervollkommnung erhielten. Es sind dies vor allem die landwirtschaftlichen Geräte und Maschinen, die Einrichtungen für die Milchwirtschaft und die allmähliche Entwicklung der künstlichen Düngemittel.

Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung des Museums ist allerdings noch nicht in allen Gruppen in dem alten Nationalmuseum vollendet; bis zur Eröffnung des provisorischen Museums im Oktober dieses Jahres werden aber nicht nur so viele Objekte angeliefert sein, dass ein Museumsbesucher das geschilderte Bild vorfinden wird, sondern dass bereits ein grosser Teil der wertvollen Stiftungen im Zweigmuseum untergebracht werden muss. Es ist deshalb nötig, so rasch als möglich an den von Anfang an geplanten Neubau heranzutreten, für welchen Herr Professor Dr. Gabriel von Seidl bereits ein Vorprojekt ausgeführt hat und für welchen ein reich dotiertes Konkurrenzausschreiben erlassen ist.

Moderne Schlachthofanlagen.

Von Direktor Reich, Sternberg (Meckl.).

Mit 7 Abbildungen.

Der Schlachthof, mit welchem meist auch ein Viehmarkt verbunden ist, soll stets ausserhalb der

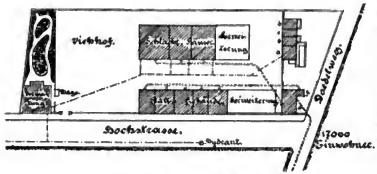


Fig. 1. Schlachthof zu Iserlohn.

Stadt liegen; doch muss der Bauplatz in der Nähe einer Landstrasse und einer Eisenbahn liegen, um das aus der Nähe bzw. aus grösserer Entfernung herbeigeschaffte Vieh möglichst schnell und möglichst bequem an Ort und Stelle zu haben. Die Lage des Schlachthofes an einem öffentlichen Wasserlaufe ist zwar angenehm, aber nicht durchaus — von Spezialfällen abgesehen — erforderlich. Ferner muss bei der Auswahl des Platzes darauf Rücksicht genommen werden, dass die gesundheitsschädlichen Ausdünstungen aller Art schnell und sicher nach einer Richtung vertrieben werden, welche von der Stadt abführt. Der Platz muss weiter eine trockene Lage haben, sowie eine genügende Wasserversorgung und Entwasserung gewähren. In bezug auf letztere ist zu bemerken, dass sich eine Reinigung des Blut- und Schmutzwassers auf dem Schlachthofe selbst und vor dem Zusammenfluss mit dem übrigen städtischen Schmutzwasser oder dem Einlauf in ein öffentliches Gewässer dringend empfiehlt. Auf die Möglichkeit der Erweiterung der Anlagen ist stets Rücksicht zu nehmen.

Die Schlacht- und Viehhofanlagen sind keine moderne Errungenschaft; doch haben sich in Deutschland diese Anlagen nach und nach eigen-

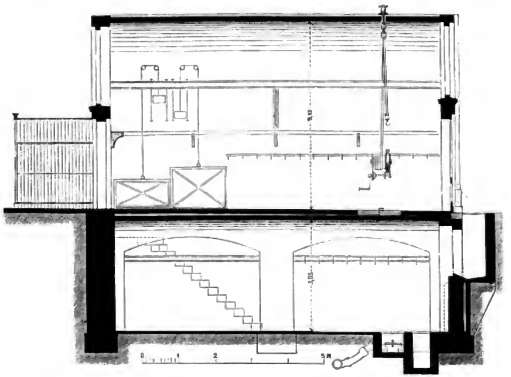


Fig. 2. Schlachtkammer des Zentralschlachthofes zu Berlin.

artig, mehr den Bedürfnissen und Gewohnheiten der deutschen Schlächter angepasst, entwickelt, wobei vor allem Rücksicht auf Reinlichkeit und tierärztliche Kontrolle genommen ist.

Digitized by Google

Die Grundrissdisposition einer kleinen, deutschen Schlachthofanlage ist in Fig. 1 dargestellt. Dieselbe ist dem bekannten Werke »L. Klasen, Grundrissvorbilder, Abteilung V, Viehmärkte, Schlachthöfe und Markthallen, Verlag Baumgärtners Buchhandlung, Leipzig, 1884«, entnommen und stellt eine im Jahre 1879 erbaute Anlage für eine Stadt von 17 000 Seelen dar. Die Tiefe des Grundstücks beträgt 37,5 m, seine mittlere Länge 105 m, während es durch einen etwa 200 m langen Kanal entwässert wird. Der Eingang, neben welchem sich das Verwaltungsgebäude befindet, liegt zunächst der Stadt. Am Eingange befindet sich auch die Viehwage, bei welcher vom Verwaltungsgebäude aus gewogen wird. Der Viehhof, welcher mit Kopfsteinen gepflastert ist, und zur Schaustellung der Tiere dient, ist 37,5 zu 31,5 m gross. Die Schlachthäuser sind nach dem System der alten deutschen Schlachthalle angeordnet, und zwar ist zunächst ein 11,2 m tiefes, 9,2 m breites und 6,5 m hohes

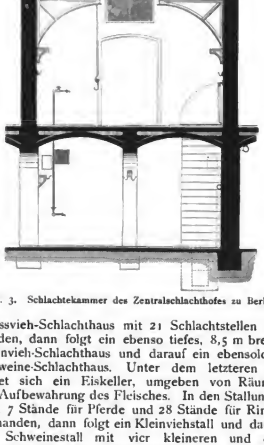


Fig. 3. Schlachtekammer des Zentralschlachthofes zu Berlin.

Grossvieh-Schlachthaus mit 21 Schlachtstellen vorhanden, dann folgt ein ebenso tiefes, 8,5 m breites Kleinvieh-Schlachthaus und darauf ein ebensolches Schweine-Schlachthaus. Unter dem letzteren befindet sich ein Eiskeller, umgeben von Räumen zur Aufbewahrung des Fleisches. In den Stallungen sind 7 Stände für Pferde und 28 Stände für Rinder vorhanden, dann folgt ein Kleinviehstall und darauf ein Schweinestall mit vier kleineren und drei grösseren Buchten, welche zusammen wenigstens 24 Schweine fassen können. In Fig. 1 ist ferner a) die Kaldaunenwäsche, b) die Aborte, c) Stall für verdächtiges Vieh, d) Schlachthaus für krankes Vieh, e) Schlammkasten, f) Jauchengrube. Im Düngerhofe, der von dem Schlachthofe getrennt ist, befindet sich hinter der Kaldaunenwäsche eine gemeinschaftliche Dungergrube mit einer Rampe zur Entleerung; für die Aborte und für das kranke Vieh sind besondere Düngergruben vorhanden. Die Anlage ist mit einer 2,30 m hohen, 1½ Stein starken Mauer umfriedigt.

Die reinen Baukosten betragen 89 000 Mk.; nämlich für Gebäude 63 800 Mk., Asphaltierungen 4000 Mk., Gas- und Wasserleitung 3600 Mk., eiserne Ausrüstungen, Winden und Inventar 8600 Mk., Strassenanlage, Trottoir und Pflasterung des Hofes 9000 Mk.

Für kleinere Anlagen, wie vorstehend beschrieben, empfiehlt sich für die Schlachthäuser das »deutsche System«, d. h. geräumige Schlachthallen, in welchen die Schlächter der Stadt ihr Vieh gemeinsam schlachten. Anders in Grossstädten. Es gibt in den Grossstädten Schlächter, welche in einer Woche mehr Vieh schlachten, als die gesamten Schlächter einer kleineren Stadt, und werden daher in grösseren Städten die Schlachthäuser fast stets nach dem sogenannten »französischen oder Pariser System« erbaut, welches darin besteht, dass anstelle einer grossen Schlachthalle einzelne Schlachtkammern treten.

Besondere Einrichtungen verlangt auch bei grösseren Anlagen der Eisenbahnanschluss. Hierzu gehören mehrere Rampen zum Ent- und Beladen, an welche sich zur vorübergehenden Aufnahme des Viehes Buchten anschliessen, die nach der Bahnseite grosse Lattentüren erhalten. Diese Lattentüren sind zweiflügelig und so zu konstruieren, dass sie, geöffnet, sich möglichst dicht an den Eisenbahnwagen anschliessen und dadurch das Ausbrechen der Tiere verhindern, ihr Aus- oder Einladen aber erleichtern.

Die Eisenbahnwagen werden gleich an Ort und Stelle gereinigt und desinfiziert, und genügt für letzteres gewöhnlich der heisse Dampf der Lokomotiven, während bei Seuchen noch mit Desinfektionsmitteln nachgeholfen werden muss. Bei grossen Anlagen ist eine besondere Desinfektionsanlage zweckmässig, in welcher zunächst mit heissem Wasser, dem bei Seuchen Chemikalien beigemischt werden, desinfiziert wird.

Ferner sind Vorrichtungen zur Fortschaffung des Dunges notwendig, wenn nicht der Schlachthof an einem schiffbarem Flusse liegt und die Fortschaffung des Dunges zu Schiff erfolgt.

Da mit den Schlachthöfen fast stets ein Viehmarkt verbunden ist, empfiehlt es sich, diesen zunächst der Eisenbahn anzulegen und die Ställe und Hallen für Schweine und Kälber möglichst nahe an dieser anzuordnen, weil sich deren Transport besonders schwierig gestaltet. Während Schweine und Kälber gleich von ihren Ställen aus verkauft werden, ist dies beim Grossvieh nicht immer der Fall. Geschieht dies nicht, so werden auf dem Viehmarkt besondere — gewöhnlich unbedeckte — Marktstände eingerichtet, welche durch Barrieren in einzelne Abteilungen geteilt sind, innerhalb deren sich das zum Verkauf gestellte Rindvieh befindet. Dasselbe gilt von den Verkaufsstellen der Hammel.

Das Schlachthaus und der Stall für krankes und verdächtiges Vieh soll in bequemer Verbindung mit der Eisenbahnstation und dem Viehmarkt stehen, jedoch darf der Krankenstall keinen Zusammenhang mit der Schlachthausanlage für gesundes Vieh haben.

Bei grossen Anlagen empfiehlt es sich, die Bureaus für die Fleischbeschau sowie die sanitäre und polizeiliche Kontrolle der Schlachthäuser direkt mit diesen zu verbinden oder sie in einem besonderen Gebäude unterzubringen, welches zu den Schlachthäusern eine zentrale Lage besitzt.

Digitized by Google

Von grosser Bedeutung sind ferner die Fragen, ob man die Kaldaunenwäsche in direkte Verbindung mit dem Schlachthause bringen und ob unter dem Schlachthause Kühlkeller anzulegen seien oder nicht. Beide Fragen sind noch nicht, soviel mir bekannt ist, ganz geklärt und werden, wenigstens in bezug auf die Anlage der Kühlkeller, auch wohl nur von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Hier

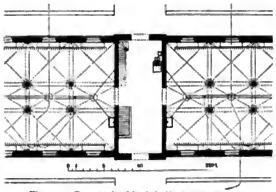


Fig. 4. Grossviehschlachthalle in München.

sei darüber nur bemerkt, dass es sich empfiehlt, die Kaldaunenwäsche zwar ausserhalb des Schlachthauses, wohl aber in seiner unmittelbaren Nähe anzulegen. In der Kaldaunenwäsche sollen die schmutzigsten oder richtiger die die Schlachtkammer am meisten verschmutzenden Arbeiten vorgenommen werden; der Schlächter will aber den Weg nach der Wäsche nur ungern machen und wird sich daher soviel wie möglich sträuben, dieselbe zu benutzen, weshalb ihm durch eine bequeme Lage derselben entgegengekommen werden muss, anderseits aber auch im sanitären Interesse eine

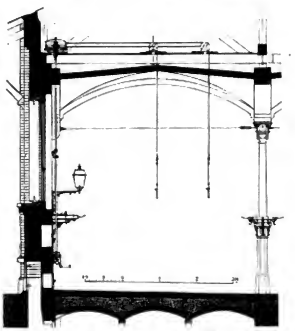


Fig. 5. Grossviehschlachthalle in München.

Unterbringung derselben im Schlachthause oder eine direkte Verbindung mit diesem nicht gestattet werden darf. Ueber den Wert der Kühlkeller sind sich die Schlächter ebenfalls nicht einig, meistens ziehen sie geräumige, gut ventilierte Kühlhallen vor. Angenehm wären, nach meiner Ansicht, Kühlkeller dann, wenn die Schlächter bei ihren Verkaufsläden kein Eishaus haben; sie können dann des Morgens den Tagesbedarf vom Schlachthof aus ihrem Kühlkeller holen und die nicht verkauften Bestände nachmittags wieder hinausfahren.

Die Schlachtkammern werden meist so eingerichtet, dass in ihnen Gross- und Kleinvieh geschlachtet werden kann, während bei den Schlachthallenanlagen getrennte Hallen bzw. Häuser für das Schlachten von Rindvieh, Schweinen, Kälbern und Hammeln angelegt werden.

Bei der Kammer- wie bei der Hallenanlage empfiehlt es sich, die Stallungen von den Schlachthäusern nicht zu entfernt anzulegen, damit das Vieh keine weiten Wege zurückzulegen braucht und um ein Erhitzen der Tiere zu vermeiden. Angenehm ist es, wenn die Türen des Schlachtraums und des Stalles sich gegenüber liegen und zwischen beiden sich nur eine Strasse oder ein Hofraum befindet; auch wird der zwischen zwei Reihen Schlachtkammern sich befindende Raum überdeckt und mit Einrichtungen für das Schlachten von Kleinvieh versehen. Häufig benutzen die

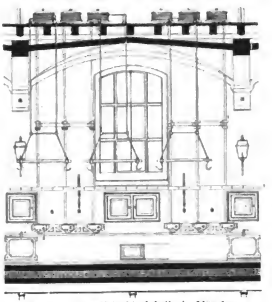


Fig. 6. Grossviehschlachthalle in München.

Schlächter auch diesen Raum zur Vornahme gröberer und schmutzigerer Arbeiten, was aber im sanitären Interesse nicht gestattet werden sollte. Auf alle Fälle muss dieser Hofraum, wenn er überdeckt ist, gut ventiliert werden, und die Tore während der Schlachtzeit offen stehen.

In den Figuren 2 und 3 ist im Längen- und Querschnitt eine der Baukunde des Architekten entnommene Schlachtkammer vom Zentralschlachthof in Berlin dargestellt, aus welcher gleichzeitig auch die innere Einrichtung in ihren wesentlichen Teilen zu ersehen ist. Der Fussboden der Schlachtekammern wird am besten aus Asphalt hergestellt, während die Wände auf etwa 2 m Höhe mit solchen Materialien bekleidet werden, welche Blut, Schmutz usw. wenig aufnehmen, wie z. B. Kacheln, glasierte Fliesen, Marmor, glasierte Ziegel usw., oder sie werden besonders glatt mit Zementmörtel geputzt.

Auf eine gute Ventilation ist besonders Bedacht zu nehmen. Ein sehr gutes und dabei verhältnismässig einfaches Mittel ist, den Zug in etwas über Kopfhöhe in einer Richtung durch das ganze Gebäude streichen zu lassen. Zahlreich sind auch

Digitized by Google

die künstlichen Ventilationssysteme, welche in Schlacht- und Kühlhäusern Verwendung finden; doch sind dieselben, soweit dabei unterirdische Luftkanäle in Frage kommen, wegen des sich in ihnen sammelnden Ungeziefers nicht zu empfehlen, wohl aber eine Absaugung durch im Dach anzubringende Ventilatoren. Ein Mangel an Auswahl derartiger Apparate ist nicht vorhanden, doch bereitet gewöhnlich ihre Anbringung Schwierigkeiten. Diesen Uebelstand besitzen nicht die in letzter Zeit vielfach mit Vorteil verwandten Patent-Jalousie-Dachfenster, welche, im Dachfirst angebracht und, beliebig eingestellt, von hervorragender Wirkung sind.

Fig. 4 bis 6 stellen die ebenfalls dem vorgenannten Werke entnommene Grossviehschlachthalle in München dar. Auch hier finden wir wieder, wie bei der Berliner Schlachtkammeranlage, die Unterkellerung, über deren Zweckmässigkeit sich, wie ich oben ausgeführt habe, streiten lässt.

Das Schweineschlachthaus ist fast stets ein Hallenschlachthaus mit einigen Nebenräumen für besondere Arbeiten, von denen die wichtigste das Beseitigen der Borsten nach dem Abstechen durch Brennen oder Brühen ist.

In den nördlichen Gegenden werden vielfach einzelne Räume der Schlachthofanlage mit Heizvorrichtungen versehen, was bei grösseren Anlagen die Anlage einer Dampfheizung durch die sowieso erforderliche Dampfkesselanlage wesentlich erleichtert. Teilweise kommt aber auch Ofenheizung, manchmal auch eine kombinierte Heizung vor, indem z. B. die Rinderschlachthalle durch eine Dampf- und die Schweineschlachthalle durch eine Ofenheizung erwärmt wird. Wird eine Schlachthofanlage elektrisch beleuchtet, so kann man auch die Elektrizität zur Erwärmung der Räume benutzen.

Wie bereits erwähnt, ist die Reinigung der Abwasser eines Schlachthofes von grosser Wichtigkeit. Die besten Resultate wurden bisher mit der biologischen Reinigung, welcher eine gründliche mechanische vorherzugehen hat, sowie mit dem Dittlerschen Verfahren und dem von Rothe & Co. erzielt, und verweise ich diesbezüglich auf meine Ausführungen in No. 15 des Jahrganges 1905 dieser Zeitschrift. Erwähnen will ich hier nur noch, dass bei einer Anlage nach dem Degener-Rothe-System der Reinheitseffekt etwa 75 bis 80 pCt. betrug, und dass die festen Abfälle getrocknet und als Kesselfeuerung verwandt wurden, wobei Heizeffekte

Fig. 7. Der Schlacht- und Viehhof in Barmen.

von 1000 bis 1500 Kalorien erzielt worden sind. Die Kosten einer solchen Anlage belaufen sich auf etwa 35 Mk. pro Kubikmeter Jauche. Eine von Dittler nach dem biologischen System ausgeführte, sehr gut arbeitende Anlage befindet sich auf dem Schlachthofe in Zerbst. Alle diese Anlagen arbeiten, ohne die Nachbarschaft irgendwie zu belästigen.

Eine andere sehr wichtige Frage ist die Düngerbeseitigung. Das sicherste und radikalste Mittel wäre das Verbrennen, aber es wäre auch eine Sünde an dem Nationalvermögen, wenn eine solche Masse wertvoller Bodennährstoffe der Landwirtschaft ohne weiteres entzogen würde. Freilich sind die beiden jetzt gebräuchlichen Arten der Düngbeseitigung — Sammlung in Gruben oder sofortige Abfuhr — nichts weniger als einwandfrei. Denn bei der ersteren haben wir die Verpestung

Digitized by Google

nd Verunreinigung der Luft und des Grundwassers und bei der andern die Umständlichkeit und Unbequemlichkeit der Abfuhr. Um eine einwandfreie Düngerbeseitigung zu erzielen, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden.

1. Es darf keine Belästigung durch üble Gerüche stattfinden.
2. Möglichst schnelle Beseitigung und Verarbeitung sind notwendig, und zwar muss die Beseitigung billig sein und müssen alle wertvollen Stoffe möglichst ausgenutzt werden.
3. Das Volumen des Düngers muss verringert werden.

Das letztere ist auch das wichtigste, aus dem sich dann 1 und 2 von selbst ergibt, und kann man es am besten durch Entwässerung und Trockenmachung des Düngers erreichen. Dies geschieht mittels Zentrifugen und ähnelt der Verarbeitung der Abortmassen zu Poudrette. Durch Entfernung des Wassers vermindert sich das Volumen des Düngers um etwa 50 pCt., er ist also leichter aufzubewahren und abzufahren; die Zersetzung des vom Wasser befreiten Rückstandes erfolgt weniger leicht und die unverwendbaren bzw. weniger wertvollen Bestandteile sind ausgeschieden, während die Rückstände die eigentlichen wertvollen Pflanzennährstoffe beherbergen. Da das Zentrifugieren selbst nur ein paar Minuten dauert und das Füllen und Entleeren ebenfalls, so kann die Entwässerung des täglich abfallenden Düngers in denkbar kürzester Zeit erfolgen, während die Abfuhr, da jetzt keine Belästigung mehr stattfindet, auch der Raumanspruch zur Lagerung des Düngers geringer wird, nicht sofort zu erfolgen hat.

Als Beispiel einer modernen Schlachthofanlage bringen wir in Fig. 7 das Schaubild des Schlacht- und Viehhofes zu Barmen nach dem »Technischen Gemeindeblatt«. Das Grundstück hat eine Grösse von 5 ha 89 a 34 qm, wovon 61 a 20 qm zur Vergrösserung der Markt- und Schlachthallen vorläufig unbebaut geblieben sind, während die zunächst errichteten Gebäude eine Fläche von 1 ha 41 a 22 qm bedecken. Der Rest des Grundstücks ist zu Wegen und Plätzen benutzt. Die baulichen Anlagen sind für eine Einwohnerzahl von 130000 und eine Jahresschlachtung von 12500 Stück Grossvieh, 28300 Stück Schweinen, 18100 Stück Kälbern, 13600 Stück Schafen berechnet.

Aus der Lage des Anschlussgleises ergab sich ganz naturgemäss die Benutzung des südlichen Grundstückteils für den Viehmarkt einerseits und für diejenigen Gebäude des Schlachthofs, deren Verbindung mit der Gleisanlage notwendig oder wünschenswert erschien: das Düngerhaus, die Talgschmelze, das Kesselhaus anderseits.

Zur Ausbildung als Vorderfront mit den Haupteinfahrtstoren forderte die Nordseite auf, wo die Schutzenstrasse die Hauptverbindung mit der Stadt nach allen Seiten darstellt. Die Einfahrt wurde ungefähr in der Mitte dieser nördlichen Langseite angeordnet. Sie bildet für die westliche, dem Viehmarktverkehr dienende Hälfte des Ganzen einen unmittelbaren Eingang, während Einfahrt und Ausfahrt des Schlachthofs in einem von Nord nach Süd gehenden Trennungsgitter beider Anstaltsteile zu beiden Seiten eines besonderen Kontrollhäuschens angeordnet worden sind.

Der dritte Hauptbestandteil — die Sanitätsanstalt — ist östlich vom Viehmarkte, südlich vom Schlachthofe so angebracht, dass sie von beiden Seiten gleich bequem erreicht werden kann; sie hat ausserdem einen Zugang von der Stadt und einen vierten von der Gleisladerampe.

Die Schlachthallen nehmen den Hauptteil, das Mittelstück der Anlage ein. Sie sind mit ihren Vorderfronten der Einfahrt zugekehrt und durch 13,85 m breite Strassen von einander getrennt. Vor jeder Halle ist ein freier Platz belassen, auf dem die Erweiterung auf das $1^1/_2$fache der jetzigen Grösse stattfinden kann.

Die Stallungen für die Rinder und das Kleinvieh liegen, durch eine 17,40 m bzw. 14,0 m breite Strasse von den betr. Schlachthallen getrennt, diesen gegenüber.

Das Kühlhaus, welches mit der Grossvieh-Schlachthalle in direkter Verbindung steht, liegt östlich von dieser und in der gleichen Mittelachse. Die Einrichtung zur Ueberführung der gehälfteten Rinder aus der Schlachthalle nach dem Kühlhause ist von dem Herrn Stadtbauinspektor Moritz in Posen erdacht.

Die Kaldaunenwäsche, mit welcher ein Wasserturm verbunden ist, liegt südlich, gegenüber der Grossvieh-Schlachthalle; mit ihr verbunden ist die Kläranlage, sowie das Düngerhaus und die Talgschmelze.

Vor die Wahl gestellt, ob für eine öffentliche, grössere Schlachthofanlage das Schlachtkammer- oder das Schlachthallensystem vorzuziehen sei, würde Verfasser sich stets für das letztere erklären, und zwar aus dem Grunde, weil nur dieses eine ständige tierärztliche Kontrolle der Schlachtungen, sowie eine ausreichende Reinigung und Lüftung des Schlachthauses in leichter und am wenigsten kostspieliger Weise ermöglicht. Diesen grossen sanitären Vorteilen gegenüber spielt der Vorteil oder vielmehr nur die Annehmlichkeit, welche die Schlachtkammern bieten, und die darin besteht, dass jeder Schlächter einen eigenen Raum zum Schlachten hat, gar keine Rolle. Ueberdies kommt es auch oft vor, dass die Schlachtkammern nur zum Schlachten des Grossviehs benutzt werden, während das Schlachten des Kleinviehs in gemeinsamen Schlachthallen geschieht.

Wolkenkratzer und Erdbeben.

Mit 1 Abbildung.

Als man in Nordamerika mit dem Bau der »Wolkenkratzer« begann, da erhoben sich sofort warnende Stimmen, welche auf die geringe Widerstandsfähigkeit dieser turmartigen Gebäude bei Erdbeben hinwiesen und deren völligen Zusammenbruch bei dem Eintritt dieser Naturereignisse prophezeiten. Diese Unglücksprophezeiten haben nur teilweise Recht behalten. Die Erfahrung hatte schon früher bei den japanischen fünfstöckigen Pagoden, welche zahlreichen Erdbeben getrotzt haben, gelehrt, dass solche Gebäude, welche infolge der festen Verbindung ihrer einzelnen Teile ein in sich geschlossenes konstruktives Ganzes bilden, selbst schweren Erdbeben gewachsen sind. Diese Erfahrung bestätigte

Digitized by Google

Wolkenkratzer in Oakland nach dem Erdbeben am 18. April d. J.

Stock Billard spielende Herren die Bewegung allerdings verspürten, aber ohne nennenswerte Störung ihre Unterhaltung fortsetzen konnten; Bauverständige, welche das Haus am folgenden Tage untersuchten, fanden nicht die geringste Beschädigung vor. Für die Schwere dieses kalifornischen Erdbebens von 1868 möge hier die Tatsache sprechen, dass der allein auf Mary Island (San Francisco-Bai) an der Marinewerft angerichtete Schaden sich auf 500 000 Dollar belief. Das letzte kalifornische Erdbeben hat nun aber seinen Vorgänger an Verderblichkeit um ein Erhebliches übertroffen, und ihm haben auch die festgefügten Sky Scrapers nicht standhalten können. Unsere nebenstehende Abbildung zeigt uns eine Strasse in Oakland nach dem Erdbeben vom 18. April d. J. Bei oberflächlicher Betrachtung scheint der Wolkenkratzer im Gegensatze zu seinen kleinen winzigen Nachbarn den Erdstössen erfolgreich standgehalten zu haben. Bei näherer Betrachtung aber sehen wir, dass er mit seinem oberen Ende erheblich aus dem Lote (um 3 Fuss) gewichen ist und daher niedergelegt werden muss.

sich denn auch bei den amerikanischen Wolkenkratzern, als diese durch Erdbeben auf die Probe gestellt wurden. August Sieberg teilt in seinem vorzüglichen Buche »Handbuch der Erdbebenkunde« (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn) mit, dass bei dem am 21. Oktober 1868 die Stadt San Francisco heimsuchenden Erdbeben das 96,2 m hohe, 19 Stockwerke besitzende »Clans Spreckles Building« sich als so fest gefügt erwies, dass einige im siebzehnten

Ueber Riechmittel (Parfümerien) und das deutsche Riechmittelgewerbe.

Vortrag des Herrn Dr. Volz, Mitinhaber der Firma Jünger & Gebhardt in Berlin, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

(Schluss.)

Es gibt nun zwei Arten, das Fett mit dem Blumengeruch zu bereichern:

1. Die Maceration (auch Enfleurage à chaud): Das Ausziehen der Blumen im Fettbade.
2. Die Enfleurage (Enfleurage à froid): Das Blütenaufstreuverfahren.

Das erstere Verfahren besteht darin, dass die ausgesuchten, unter Umständen von den Kelchen befreiten Blumen bzw. Blumenblätter im Wasserbade mit der Fettart durchgemischt werden. Nachdem das Fett den Blumengeruch aus den Blumen ausgezogen hat, wird das Gemisch in hydraulischen Pressen oder in Zentrifugen durch Abschleudern von den Blütenteilen getrennt und das Fett geklärt durch Absetzenlassen unter Zusatz von etwas Kochsalz. Dieses Verfahren wird mit demselben Fett und stets neuen Blüten 8 bis 10 mal und öfter wiederholt, bis der Blumengeruch im Fett eine gewisse Stärke erlangt hat. Der technische Ausdruck ist: »bis zur Sättigung«.*)

Seit etwa 12 bis 15 Jahren wurde dieses Verfahren teilweise ersetzt durch das Verfahren des Ausziehens des Riechstoffes aus den Blüten durch gewisse flüchtige Substanzen, wie Benzin, Methyläther usw. Hierbei wird den Blüten der Riechstoff neben dem Pflanzenwachs entzogen und der Blumengeruch bei manchen Blüten sehr naturgetreu gewonnen.

Während vorstehende beiden Methoden für eine Reihe von Blüten — beispielsweise die Rosen- und Orangenblüten, welche ihren Duft schon in der Knospe bereiten und denselben in zahlreichen Oeldrüsen angesammelt haben — gleich gut angewandt werden können, ist dies für eine Reihe anderer Blütenarten, welche den Riechstoff nicht in solchen Mengen aufgespeichert vorrätig haben, nicht mit dem gleichen Erfolg anwendbar. Bei diesen Blüten — beispielsweise die Tuberosen- und die Jasminblüten, Hyazinthen u. a. — ist der Vorrat an Duftstoff sehr gering, denn die Blüte erzeugt bis zu ihrem Ableben stets neuen Riechstoff. Albert Hesse hat über diesen Gegenstand auf dem 1903 in Berlin stattgehabten internationalen Kongresse für angewandte Chemie sehr interessant berichtet.**)

Es hat sich für diese Blütenarten daher ein anderes Verfahren — das der Enfleurage à froid —, das Blütenausstreuverfahren, herausgebildet. — Dieses Verfahren besteht darin, dass das zum Duftaufsammler bestimmte Fett etwa $1/_2$ cm dick auf beide Seiten einer Glasscheibe aufgestrichen wird. Die befettete Scheibe wird in einen Holzrahmen eingelegt, darauf locker frische, ausgesuchte Blüten aufgestreut, und nun Rahmen auf Rahmen geschichtet. Der den Blüten entströmende Duft wird von dem darüber hängenden und dem darunter liegenden Fett zum Teil aufgesaugt. Nach 24stündigem Liegen werden die Blüten sorgfältig abgelesen und neue Blüten aufgestreut, nach mehrmaligem Aufstreuen das Fett ausserdem mit

*) In Deutschland arbeitet nur die Firma Schimmel & Co. Pomaden nach einem eigenen Verfahren. Diese Firma hat dicht bei ihrer Fabrik etwa 120 Morgen Land mit Rosen und Reseda angepflanzt, deren Ernte sie selbst verarbeitet; die Jahresernte an Rosen beträgt bis 200 000 kg (100 Millionen Stück Rosen).

**) Veröffentlicht in Ahrens Chemischer Zeitschrift, 2. Jahrgang, No. 23.

Digitized by Google

einer Art Gabel gut durchgearbeitet. Erst nach etwa 14 bis 20 Tagen ist die so gearbeitete Pomade fertig; sie wird dann vorsichtig geschmolzen und geklärt.

Soll Oel den Geruch bekommen, so werden bei diesem Verfahren an Stelle der Glasscheiben Tücher von Baumwollflanell genommen und die Rahmen mit einem lockeren Drahtnetz bespannt.

Hesse hat bei seinen Versuchen gefunden, dass Jasmin bei dem Aufstreuverfahren bis zum neunfachen, Tuberosen bis zum zwölffachen an Riechstoff liefern, als beim direkten Ausziehen. Hesse glaubt nun, dabei weiter nachgewiesen zu haben, dass die aufgestreuten Blüten beim Aufstreuverfahren ganz neue riechende Verbindungen liefern, welche in den frisch gepflückten Blüten nicht enthalten sind. Die absterbenden Jasminblüten sollen so verhältnismässig grosse Mengen von Anthranilsäuremethylester und Indol aushauchen. Die absterbenden Tuberosenblüten Salicylsäuremethylester, das künstliche Wintergrünöl.

Diese Beobachtungen Hesses bezüglich der beiden Esterarten werden von Jeancard und Sable bezweifelt, welche glauben, Hesse sei bei seinen Beobachtungen dadurch getäuscht worden, dass er zu denselben ein sogenanntes »zubereitetes Fett« genommen oder bekommen hat. Scheinbar geruchfrei, ist solches Fett für jede Pomade, für welche es bestimmt ist, beim Auslassen besonders zubereitet, indem es nach einem langwierigen Auswaschprozess in laufendem Wasser mit Siambenzoë und Alaun geschmolzen und danach mit Rosenwasser und Orangeblütenwasser gewaschen wird. Orangeblütenwasser enthält nun ziemlich viel von dem Anthranilsäureester und gibt diesen an das Fett ab.*)

Das Ausziehen der Blumen im Fettbade.

Es sind noch andere Verfahren versucht worden, so auch das, von lebenden Pflanzen den Duft durch Ueberleiten oder Durchleiten der duftgeschwängerten Luft über vorgelegtes Fett oder Oel zu gewinnen. Dann sollte ein Kohlensäuregasstrom bessere Dienste leisten und das Aufstreuverfahren verdrängen, aber alles ohne greifbaren Erfolg.

In letzter Zeit hat das Ausziehverfahren mit flüchtigen Lösungsmitteln sehr gute Resultate geliefert, was dem Ausziehverfahren im Fettbade noch grossen Abbruch tun dürfte. Dagegen wird das Aufstreuverfahren für gewisse Blüten weiterhin bestehen bleiben.

Die auf die eine oder die andere Weise gewonnenen Fette und Oele werden nun — als Zwischenprodukte für das Riechmittelgewerbe — in den Handel gebracht und mit 10 bis 25 Mk. das Kilogramm im Grosshandel bezahlt, die mit flüchtigen Lösungsmitteln gewonnenen Blumenriechstoffe dagegen mit 500 bis 3200 Mk. das Kilogramm, je nach der Blütenart.

Die Pomaden enthalten im Kilogramm Pomade den Duft von:

3 bis	4	kg	Blüten bei	Cassiablüten
	4	»	»	Jonquille
je 8 »	10	»	»	Rose und Orange
	4	»	»	Veilchen

*) Veröffentlicht im Bulletin Chimique de Paris, 1903, 3me. Serie, A. 23. S. 554 ff.

Ein Kilogramm der »konkreten« Gerüche, aus den Blüten mit flüchtigen Lösungsmitteln gewonnen, enthält den Duft und das Pflanzenwachs von:

	300	kg	Mimosablüten bzw.
	600	»	Resedablüten,
700 bis	800	»	Rosen- bzw. Orangeblüten,
	1000	»	Veilchen,
	1500	»	frisch gemähtes Heu (Wiesengras),
	2100	»	Ginster.

In besonders dazu gebauten Rührwerken zieht nun der Parfümeur seinen Blumengeist durch öfteres Auswaschen mit Alkohol von ca. 92 ° aus. Der Blumenduft geht dabei vollständig in den Alkohol über, gleichzeitig aber auch geringe Mengen Fett und, wenn sich freie Fettsäuren in dem Fett gebildet haben, diese letzteren ebenfalls. Diese Spuren Fett bzw. Fettsäuren sind aber eine grosse Gefahr für den Parfümeur, denn sie bringen den Blütengeist leicht durch Ranzigwerden zum Umschlagen. Um diesen Feind nach Möglichkeit zu entfernen, werden die alkoholischen Waschungen stark (auf 8 bis 10 ° C. unter Null) abgekühlt, wobei das sich nahezu vollständig abscheidende Fett leicht durch Abfiltrieren entfernt werden kann.

So erhält der Parfümeur nun endlich seine Hauptunterlagen für seine weitere Fabrikation, welche für den Taschentuchduft nunmehr nur noch in einem Zusammenmischen einer Reihe von Riechstoffen besteht.

Die so gewonnenen ziemlich stark riechenden Blumengeister bestehen in der Hauptsache aus den Auszügen von: Rosen-, Veilchen-, Orangen-, Reseda-, Cassia-, Tuberosen-, Jasmin-, Mimosablüten u. a. m. Diese Auszüge enthalten, jeder für sich, alle riechenden Bestandteile der ursprünglichen Blume, aber verkaufsfertig ist diese Ware noch lange nicht. Diese, obgleich stark riechenden Lösungen verflüchtigen ihren Wohlgeruch ziemlich rasch und hinterlassen einen oft ziemlich faden Nachgeruch. Nun tritt die eigentliche Kunst des Parfümeurs in seine Rechte. Es gilt, aus diesen Blumengerüchen mit Hilfe von allerlei Zutaten — ätherischen Oelen, alkoholischen Auszügen und Auflösungen von wohlriechenden Drogen aller Art — unter weiser, aber vorsichtiger Mitverwendung von künstlichen Riechstoffen die eigentlichen Riechmittel zusammenzustellen, welche einesteils den Duft der Blumen voll wiedergeben, anderenteils aber auch anhaltend und kräftig riechen. Denn gar oft sollen die Riechmittel schlechte Gerüche verdecken.

Da werden mitunter kräftige und vorlaute Riechmittel gefordert, bei denen frei nach Schiller:

Strenges mit Zartem und
Starkes mit Mildem

gemischt worden ist, um den guten, kräftigen Klang herauszubekommen. Der Parfümeur muss deshalb zu sogenannten Fixierungsmitteln greifen, mehr oder weniger durchdringenden, aber vor allem schwer und träge verflüchtenden Riechstoffen.

Sie finden in dem Laboratorium des Riechmittelfabrikanten stets ziemliche Mengen der weingeistigen Auszüge von Bisam (Moschus), Ambra, Zibeth, Bibergeil. — Auch den Auszug der Schwänze der Bisam- (oder Moschus-)

Digitized by Google

Ratte können Sie hier und da noch antreffen. Es sind dies die Hauptvertreter der uns vom Tierreich gelieferten Riechstoffe. Die Zusätze dieser Stoffe zu den Riechmitteln müssen mit derselben Vorsicht geschehen, wie etwa die Hausfrau in der Küche Paprika oder Pfeffer verwendet. Für das Riechmittelgewerbe aber haben diese Stoffe wegen ihrer Fixierungskraft eine grosse Bedeutung, die wohl am besten aus den Preisen einzuschätzen ist:

Bisam kostet 2500 bis 2800 Mk. das Kilogramm
Ambra » 4000 » » »
Zibeth » 250 » 300 » » »

Diese hohen Preise aber reizen besonders zu Verfälschungen, weshalb der Einkauf mit besonderer Sorgfalt und Sachkenntnis erfolgen muss.

Neben diesen teuren tierischen Riechstoffen kommen dann ebenfalls als träge Riechstoffe eine Reihe von Harzen, Balsamen, gleichzeitig ihres Wohlgeruches wie ihrer Fixierungskraft halber, zur Verwendung. Siambenzoë, dann Labdanum, Styrax, Tolubalsam, Perubalsam u. dergl. Die Verwendung geschieht auch hier meist in Form von weingeistigen Auszügen bzw. Auflösungen, doch ist die Verwendung deshalb beschränkt, da auch darauf zu achten ist, dass die damit fixierten Riechmittel beim Eintrocknen keine Flecken hinterlassen, werden doch sehr häufig die Kleider und die Wäsche mit Riechmitteln besprengt.

Das Blütenaufstreuverfahren.

Endlich greift der Parfümeur zu den künstlichen Riechstoffen, deren Anzahl — wenn man das Angebot darin in Betracht zieht — bereits ins Unendliche angeschwollen ist, denn seitdem einige Riechstoffe, wie Vanillin, Jonon und der künstliche Moschus die betreffenden Entdecker bzw. die Patentinhaber zu schwerreichen Leuten gemacht haben, hat sich die grosse Menge erfindungsbedürftiger Chemiker auf dieses Gebiet geworfen.

Der praktisch erfahrene Riechmittelfabrikant wird sich immer nur langsam zur Aufnahme neuer Kunstprodukte entschliessen, namentlich dann, wenn es sich nicht um einheitliche, chemische Körper, sondern um Gemische handelt. Nachstehend eine kleine Auswahl der erprobtesten künstlichen Riechstoffe!

Benzylalkohol, von kaum nennenswertem Geruch, neuerdings als eine Art Fixierungsmittel angewendet.

Benzaldehyd, aus dem im Steinkohlenteer vorkommenden Toluol gewonnen, direkter Ersatz für das Bittermandelöl, namentlich seitdem das absolut chlorfreie Produkt im Handel ist.

Als nächstes Homologon des Benzylalkohols kommt der zurzeit leider noch recht teure, rosenartig duftende Phenylaethylalkohol in Betracht. Diesem schliesst sich sein Aldehyd, der den Hyazinthgeruch wiedergebende Phenylacetaldehyd, an.

Dann Zimmtaldehyd, als vollwertiger Ersatz des chinesischen Cassiaöls, welches 80 bis 85 pCt. von ersterem enthalten muss, wenn es nicht allzusehr gefälscht ist.

Vanillin, das Aroma der Vanillenschote; Ausgangsprodukt dazu ist das Nelkenöl bzw. das in letzterem Oel zu 75 bis 80 pCt. vorkommende Eugenol. Ursprünglicher Preis im Jahre 1876 6000 Mk. das Kilogramm, heute 35 bis 40 Mk.!

Heliotropin, an den Riechstoff der Heliotropblüte erinnernd, aber nicht darin enthalten. Ausgangsmaterial Isosafrol. Kostete ursprünglich ebenfalls 6000 Mk., heute erhält man für diesen Betrag 500 bis 600 kg.

Grosse Bedeutung hat auch das Terpineol gewonnen, aus Terpentinöl bzw. dem daraus hergestellten Terpinhydrat bereitet, wesentlicher Bestandteil aller Fliedergerüche.

Das bedeutendste Kunsterzeugnis der Retorte ist und bleibt das Jonon (ein Keton), das Veilchenduftende. Obgleich das Jonon nicht mit dem eigentlichen Riechstoff der blühenden Veilchen übereinstimmt, so hat es doch die Veilchenriechmittel erst volkstümlich gemacht. Der ursprüngliche Preis von 10 000 Mk. für das Kilogramm ist heute im Grosshandel auf nahezu den dritten Teil gesunken, der Verbrauch darin aber sehr bedeutend.

Anzuführen ist noch Cumarin, der Riechstoff der Tonkabohne, das sowohl künstlich aus Salicylaldehyd hergestellt wird als auch aus den Fahamblättern, wie es die Marktlage mit sich bringt: es bildet den Grundton für Heuduft.

Wertvoll sind noch von den Estern: Linalylacetat und Benzylacetat, sowie Amylsalicylat, denen sich als stickstoffhaltige Verbindung der Anthranilsäuremethylester, der Grundgeruch der Orangenblüte, anschliesst.

Eine stickstoffhaltige Verbindung ist endlich der chemische Moschus — nach seinem Entdecker Moschus Baur genannt —, der, obgleich chemisch gänzlich verschieden, doch ähnlich mit dem Geruch des echten Moschus ist. Hier kann die Tatsache erwähnt werden, dass wir Menschen uns verhältnismässig rasch an Gerüche gewöhnen. Als dieser Geruch vor etwa 15 Jahren als neuer Grundton auf den Weltmarkt kam, konnte das Riechmittelgewerbe nicht vorsichtig genug in der Anwendung dieses Stoffes sein. Heutzutage, wo der Preis von 16 000 Mk. für das Kilogramm auf 70 bis 100 Mk. gesunken, beklagt sich niemand mehr, obgleich die Verwendung ins Hundertfache gestiegen ist. Unser Riechsinn hat sich allmählich an den ihn im Anfange stutzig machenden neuen Körper gewöhnt. Auch bei andern Neuheiten ist dieser Fall beobachtet worden, so beim Heliotropin, das als junge Neuheit dem Riechsinn ordentlich auf die Nerven fiel, während jetzt alle Welt daran gewöhnt ist.

Man begegnet in Fachkreisen sehr oft der Ansicht, dass derartige Riechstoffe im Anfang wesentlich stärker gerochen hätten. In Wirklichkeit hat sich nicht der Riechstoff, wohl aber unser Geruchsinn im Laufe der Zeit verändert.

Als jüngste Neuheit ist zum Schlusse noch der derzeitige Benjamin aller Riechstoffe, das Muscon der Firma Schimmel & Co. patentrechtlich geschützt, zu erwähnen, welches den reinen Riechstoff des natürlichen Moschus vorstellt und nach Art der Verarbeitung ein natürlicher, wohl aber chemisch gereinigter Riechstoff ist.

Die erste Darstellung war die folgende: Gegen 3 kg echter Moschus wurde destilliert, aus dem Destillationswasser das ätherische Oel durch sorgfältiges Ausäthern ausgezogen, das rohe Oel gegen 62 g fraktioniert, destilliert. Die Hauptfraktion untersucht und als Keton (ebenso wie Jonon erkannt von der Zusammensetzung $C_{15}H_{28}O$ oder $C_{16}H_{30}O$. Damit ist auch hier der erste Schritt getan, den Moschusduft bald einmal chemisch aufzubauen, doch ist es zurzeit noch eine offene Frage, ob der neue zu erwartende künstliche Riechstoff die grosse Fixierungskraft des natürlichen Moschus haben wird oder nicht.

Die Gewinnung der ätherischen Oele, welche bald in grösseren, bald in kleineren Mengen zu Riechmitteln mitverwendet werden, ist oben bereits kurz beschrieben.

Digitized by Google

Nur eine Sorte Oele — die sogenannten Messinenser und Calabreser Essenzen — wird auf eine völlig verschiedene Art aus den sogenannten Agrumen- oder Limonenfrüchten gewonnen, nämlich lediglich durch Auspressen aus der Fruchtschale.

In Betracht kommen hier:

Für Citronenöl	Citrus Limonum Risso	
» Bergamottöl	»	Bergamia »
» Pomeranzenöl	»	Aurantium »
und	»	Bigaradia »

Weniger gebraucht werden:

Mandarinenöl von Citrus madurensis Loureiro
dann Cedratöl » » medica Risso.

Uebrigens gibt es eine grosse Mannigfaltigkeit von Agrumenfrüchten, welche grösser ist als diejenige bei unsern Aepfeln und Birnen.

Auf Sicilien wird in erster Linie Citronenöl, in zweiter Pomeranzenöl, und zwar lediglich durch Handarbeit mittels des Processo alla Spugna oder auch des Processo alla Scorzetta genommen. In Calabrien in erster Linie Bergamottöl mittels der macchina.*)

Das Kapitel ätherischer Oele ist nicht zu schliessen, ohne der grossen Verdienste zu gedenken, welche sich eine deutsche Firma um die Hebung dieser Industrie erworben hat. Noch vor etwa 40 Jahren war der ätherische Oelhandel das Eldorado der Fälscher, und an dieser Fälscherei krankte der ganze Weithandel. Nicht genug zu rühmen ist hier Anteil, den die Firma Schimmel & Co. in Miltitz bei Leipzig an der gründlichen Besserung dieses Missstandes hat. Die mustergültigen, halbjährlich erscheinenden Berichte der Firma Schimmel & Co. sind heute im In- und Ausland tonangebend.**)

Aus der grossen Reihe von Riechstoffen, welche das Riechstoffgewerbe so um sich versammelt, wählt nun der Parfümeur die für die einzelnen Riechmittel nötigen Sorten heraus. Zu den feineren und bekannteren Blumenduferzeugnissen wird er in erster Linie vorwiegend die Naturprodukte verwenden, und die übrigen nur zur Verstärkung, zum Aufhellen, zum Anhaftendmachen, zum Fixieren mitbenutzen.

Die Tatsache dieser Behauptung geht aus den Preisen, welche in den letzten Jahren für Blüten bezahlt wurden, klar hervor.

Während an der Riviera vor 12 bis 15 Jahren die Preise für Veilchen von 2 bis 2,50 Mk. für das Kilogramm schwankten, stiegen dieselben in den letzten Jahren allmälich, und in diesem Winter trotz günstiger Ernte sind sie auf 3,50 bis 4,20 Mk. angekommen. Orangeblüten kosteten früher 40 bis 50 Pf., im vergangenen Jahre 1,30 Mk. bei einiger Missernte. Trotz guter Ernte sind aber im letzten Jahre die Preise für Jasmin- und Cassiablüten ungewöhnlich hohe gewesen. Grund dafür ist eben die steigende Nachfrage nach diesen natürlichen Blumenriechstoffen infolge des rasch steigenden Umsatzes in Riechmitteln.

Man kann daher sagen, dass die künstlichen Riechstoffe der Verwendung der natürlichen Blumengerüche nicht nur keinen Abbruch getan, sondern im Gegenteil wesentlichen Vorschub geleistet haben.

Zu einem voll abgerundeten Riechmittel gehören nun, sowelt es sich um Taschentuchduft handelt, meistens 15 bis 30 verschiedene Zutaten.

Eine Regel, was zusammengehört, lässt sich kaum aufstellen; von manchen durchdringend riechenden Riechstoffen kommen oft nur wenige Tropfen auf eine Gesamtmenge von 20 und mehr Litern. Dennoch hat jemand, wohl zuerst Piesse in Paris in seiner »Histoire de la Parfumerie« oder auch Hirzel in seiner »Toilettenchemie«, den Versuch gemacht, die einzelnen Grundgerüche in der Art einer Düftetonleiter in Reih und Glied aufzustellen, wobei dem Patschulligeruch die Rolle des tiefen C, dem Zibethgeruch dagegen diejenige des siebenfach gestrichenen F zufällt. Man braucht dann nur noch etwas Duftkontrapunkt zu studieren und der zu neuen Duftsymphonien inspirierte Riechmitteltondichter ist fertig.

Ernst Erdmann bezeichnet diesen Versuch mit Recht als geistreichen Unsinn. Denn es hat wohl noch keinen wirklich etwas leistenden Parfümeur gegeben, der nach dieser Harmonielehre der Gerüche seine Riechmittel komponiert hat.

Zu berühren ist hier noch die Herstellung von Feinseifen. Auf diesem Gebiete hat Deutschland einen so bedeutenden Aufschwung genommen, dass die deutsche Ausfuhr der französischen ziemlich nahe kommen wird. Die deutschen Feinseifenfabriken gehören heutzutage auch mit zu den bestein gerichteten auf dem Kontinent. In erster Linie ausgeführt werden sogenannte Fettseifen, Feinseife, hergestellt aus einer neutral ausgesottenen Grundseife, die dann auf kaltem Wege, lediglich durch maschinellen Betrieb gemahlen und mit Wohlgeruch versehen wird.

Die Zusammensetzung der Wohlgeruchsmischungen für die Seifen beruht auf andern Grundlagen wie für Taschentuchduft. Der Duft in Seifen muss gröber und durchdringender sein als für die flüssigen Wohlgerüche.

Hier spielen die ätherischen Oele die Hauptrolle, die künstlichen Riechstoffe dann die zweite, während die reinen Blumenauszüge beinahe keine Verwendung finden.

Gewinnung von Bergamottöl in Calabrien mittels der »Machina«.

Auf diesem Gebiete ist in den letzten Jahren ein neues, ebenfalls eine deutsche Erfindung darstellendes Patent herausgekommen, nämlich die fermentative Fettspaltung.*)

Während bis vor kurzem die Spaltung des Fettes in seine Komponenten, Fettsäuren und Glycerin, sei es in Autoklaven, sei es im Siedekessel, eine ziemlich mühselige Arbeit gewesen ist, geschieht dies jetzt mittels einer verschwindend kleinen Menge Pflanzenferments (genommen werden gemahlene Ricinussamen) spielend ohne Hitze über Nacht.

Das Riechmittelgewerbe stellt noch eine ganze Anzahl von Erzeugnissen her, die heute aber nicht weiter zu erläutern sind. Es sind dies die Mittel zur Pflege der Haut, der Haare und der Zähne.

Aus vorstehenden Ausführungen ist wohl zu ersehen, dass es nicht so ganz einfach ist, gute Riechmittel herzustellen. Damit ist aber die Aufgabe dieses Gewerbes noch nicht zu Ende, es gilt, diese Riechmittel mit einer mehr oder weniger geschmackvollen Aufmachung anzustatten, zu welchem Zweck eine ganze Reihe von Töchtern der Polytechnik herangezogen werden, die so auch zu Verdienst kommen. Da sind die Glashütten, das Buchbindergewerbe, der Kunststeindruck, der Buchdruck, die Seidenbandweberei und andere. Für die Fabrikation kommen schon vorher das Brennereigewerbe und die chemische Industrie in Betracht.

Es ist hier noch eines getrennt arbeitenden Schwesterzweiges des Riechmittelgewerbes zu gedenken, nämlich derjenigen Fabriken, welche nur solche Essenzen und Riechmittel vertreiben, die zugleich Riech- und Geschmacksmittel

*) Näheres in: Gildemeister & Hoffmann: »Die ätherischen Oele«, Seite 602 bis 627.

**) Es soll hier nur kurz auf das im Erscheinen begriffene grösste und ausführlichste Werk über »Aetherische Oele«, von Prof. Dr. F. W. Semmler, aufmerksam gemacht werden, das in 4 Bänden zum Preise von etwa 150 Mk. ein Sammelwerk erster Klasse zu werden verspricht, wie es kein anderes Volk besitzt.

*) Patentinhaberin: Die Vereinigten chemischen Werke in Charlottenburg, Salzufer.

Digitized by Google

sind, und die für die Schnaps-, Zuckerwaren- und Nahrungsmittelbereitung verwendet werden.

Diese Essenzen und Fruchtextrakte, bei deren Bereitung neben dem Geruchsinn auch ein feiner Geschmack zu Rate gezogen werden muss, kommen als solche nur wenig unter das grosse Publikum, höchstens, dass sich einer oder der andere seinen selbstgebrauten, aus Essenzen bereiteten Kognak oder Benediktiner leistet. Im allgemeinen finden diese Essenzen ihren Absatz in den Werkstätten der Likör- und Zuckerwarenfabriken.

Auch hier sind die Leistungen der deutschen Fabriken solche, dass sie die fremdländischen Erzeugnisse nicht nur vom deutschen Markte ganz verdrängt, sondern selbst auch bereits im Ausland festen Fuss gefasst haben.

Bei den jüngsten Weltausstellungen ist das deutsche Riechmittelgewerbe zum ersten Male geschlossen und selbständig, und zwar in hervorragender Weise in Wettbewerb mit seinen älteren, ausländischen Konkurrenten getreten, so 1900 in Paris, wo zwei grosse Preise, zwei goldene, eine silberne und zwei bronzene Medaillen, so 1904 in Wien (bei der internationalen Ausstellung für Spiritusverwertung), wo der grosse Staatspreis der K. K. Ministerien für Handel und Ackerbau, so ebenfalls 1904 in St. Louis, wo der grosse Preis von den deutschen Ausstellern geholt wurde.

Diese drei Ausstellungen wurden unter der Leitung unsers zweiten Vorsitzenden, des Herrn Kommerzienrats L. Leichner, veranstaltet, Paris mit einem Kostenaufwand von ca. 120 000 Mk., St. Louis mit einem solchen von ca. 40 000 Mk.

Die geneigten Leser und Leserinnen mögen sich aus dem Vorstehenden ein Bild über den bedeutenden Umfang und das Arbeitsfeld des deutschen Riechmittelgewerbes machen, und wenn dieses Bild ein günstiges ist, dieser jungen Tochter der Polytechnik ihre Anerkennung dadurch zuteil werden lassen, dass sie in ihrem Haushalt von jetzt ab nur noch Riechmittel und Feinseifen deutschen Ursprungs dulden.

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Reinigung von Personenwagen. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die Orleansbahn und die französische Nordbahn haben eine Reihe von Anlagen zur Reinigung von Personenwagen nach dem Saugeverfahren geschaffen. Die allgemeine Anordnung derartiger Anlagen kann als bekannt vorausgesetzt werden. Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen teilen einige Erfahrungen und Versuchsergebnisse nach Revue générale, Januar 1906, mit. — Die Hauptleitungen bestehen aus Röhren von 33,42 mm Durchmesser. Die Anschlussstellen für die etwa 25 m langen Gummischläuche sind 30—40 m voneinander entfernt. Abzweigungen von den Hauptleitungen müssen nach Versuchen mit möglichst grossem Radius ausgeführt werden, der 500 mm nicht unterschreiten sollte. Die Luftverdünnung beträgt 40—50 cm Quecksilbersäule. Die aus einem grossen Wagen 1. Klasse mit Seitengang abgesaugte Staubmenge kann nach den Versuchen bei der ersten Reinigung bis zu 15 kg betragen. — Die in Frage kommenden Anlagen befinden sich auf dem Bahnhofe Paris-Austerlitz und Quai d'Orsay. Die Anlage der P. L. M. dient zur Reinigung der aus den Werkstätten kommenden Wagen, die der Nordbahn zur Reinigung von Schnellzügen in Zeitabständen von je zehn Tagen, die der Orleansbahn auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay zur täglichen Reinigung von Vorortzügen.

Reinigung der Schnellzüge auf dem Bahnhofe Austerlitz: Während der Jahre 1904 und 1905 (bis 1. Nov.) wurden 36 862 Abteile I./II. Klasse gereinigt. Die für ein Abteil erforderliche Zeit betrug im ersten Drittel des Jahres 1904 18′ 6″, im zweiten Drittel 11′ 52″ und in den zehn ersten Monaten des Jahres 1905 nur 10′ 19″. Letztere Zeit dürfte nicht unterschritten werden. Im März 1904 angestellte Versuche zeigten, dass nach dem gewöhnlichen Verfahren der Reinigung durch Klopfen und Bürsten im Mittel für ein Abteil 26′ 11″ erforderlich sind. Die Zeitersparnis betrug danach im Jahre 1904 53,1 pCt., im Jahre 1905 (zehn Monate) 60,6 pCt. Man erhielt pro Abteil im Mittel 90 g Staub von einem spez. Gewichte von 0,77.

Reinigung der Vorortzüge auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay: Auf dem Bahnhofe befinden sich zwei Maschinen und Leitungsanlagen, die eine an der Abfahrtsstelle der Züge, die andere bei den Aufstellgleisen. Jede Maschine leistet 200 cbm in der Stunde. Der Antriebselektromotor verbraucht bei 550—600 Volt 7—8 Amp. Das Vakuum beträgt 50 cm Quecksilbersäule. Trotz der langen Leitungen sinkt es bei gleichzeitiger Benutzung von sieben Entnahmestellen an der letzten nicht unter 28 cm Quecksilbersäule, was für eine gute Reinigung noch ausreicht. — Seit der Inbetriebnahme der Anlage im April 1905 wurden 29 174 Abteile mit einem mittleren Zeitbedarf von 10′ 48″ gereinigt. Es wurde sonach eine Zeitersparnis von 58,7 pCt. und damit eine Geldersparnis an Arbeitslöhnen von 3188 Frcs., d. h. in einem Jahre 5465 Frcs., gegenüber dem alten Verfahren erzielt. Aus jedem Abteil wurden im Mittel 22 g Staub von etwa 0,7 spez. Gewicht abgesaugt. Ein Vergleich dieser Zahl mit der für das alte Verfahren angegebenen zeigt die Vollkommenheit des Verfahrens gegenüber dem bisher üblichen.

Keramik.

Eine »Porzellanstadt« in China. Ein anschauliches Bild von einer chinesischen Fabrikstadt, der alten »Porzellanstadt«, entwirft, wie die »Post« mitteilt, der englische Konsul in Kiu Kiang, der eine Reise in das Innere von Kianasa gemacht hat, in einem kürzlich veröffentlichten Weissbuch.

In Ching-tê Chên steht alles mit der Porzellan- und Töpferwaren-Industrie in Verbindung oder ist ihr untergeordnet. Sogar die Häuser sind grösstenteils aus Ueberresten von feuerfestem Ton, die einst entweder ein Teil von alten Brennöfen oder von Kapseln waren, in denen Porzellan während des Brennens aufgeschichtet wurde. Das Ufer ist meilenweit mit einer dichten Schicht zerbrochenen Porzellans und Schamotteabfällen bedeckt; soweit man es beurteilen kann, ist der grössere Teil der Stadt und mehrere Quadratmeilen des umgebenden Landes auf ähnlichen Ablagerungen erbaut oder daraus gebildet. Eine grosse Industrie, die Hunderttausende beschäftigt, bleibt nicht 900 Jahre auf einen einzigen Ort beschränkt, ohne diesem Ort ein besonderes Gepräge zu geben. Am meisten fiel mir in Ching-tê Chên auf, dass nichts dem ähnlich ist, was man sonst in China findet. Die Formen, die Farben, die zu den Gebäuden gebrauchten Materialien, die Atmosphäre, alles erinnert eher an die ärmeren Stadtteile von Manchester, aber an keine andere grosse Stadt, die ich je besucht habe. Jetzt gibt es 104 Brennöfen in der Stadt, von denen einige dreissig zur Zeit meines Besuches in der Stadt in Tätigkeit waren. Der grössere Teil der Brennöfen arbeitet im Sommer nur eine verhältnismässig kurze Zeit. Während dieser arbeiterreichen Saison, wenn jeder Brennofen vielleicht durchschnittlich 100—120 Leute beschäftigt, steigt die Bevölkerung von Ching-tê Chên auf etwa 400 000 Seelen; aber die Hälfte davon sind Saisonarbeiter, die meist aus dem Tuchtang-Bezirk kommen, die in Reihen kasernenartiger Schuppen wohnen und ihre Familien nicht mitbringen. Auch abgesehen von den Brennöfen wird man allenthalben daran erinnert, dass man sich in der »Porzellanstadt« befindet. Man kommt durch viele Strassen, in denen in jedem Laden Männer, Frauen und Kinder mit dem Zeichnen, Formen, Bemalen und Verteilen von Tonwaren beschäftigt sind. Unzählig sind die Töpferschuppen, in denen der Ton gemischt und auf dem Rade gedreht wird. Drei Meilen lang liegen am Flussufer Dschunken, die entweder Material und Feuerung landen oder die

Digitized by Google

fertigen Erzeugnisse einschiffen. Wenn es auch eine ganze Anzahl Läden für den Einzelverkauf gibt, so findet man doch weniger, als man erwarten könnte, und der in den Händen von Gilden liegende Grosshandel tritt wenig zutage. Ausser den Versammlungshallen dieser Gilden sieht man kaum Gebäude von architektonischer Bedeutung, aber diese Gildenhäuser sind reiche und kunstvolle Gebäude. Theatervorstellungen in den verschiedenen Gildenhäusern, die fast alle mit einer Bühne versehen zu sein scheinen, bilden das Hauptvergnügen von Ching-tê Chên. Vor der Bühne liegt ein offener Hof, der durch einen Plan aus Matte oder Baumwollenzeug leidlich gegen Sonne und Regen geschützt ist, während gedeckte Galerien an beiden Seiten den Zuschauern dienen, die etwas mehr zahlen können. Diese Galerien sind mit Tischen und Stühlen ausgestattet in der Art der Eingeborenen-Theater in Shanghai, im ganzen sind sie aber den gewöhnlichen chinesischen Theatern des Inlandes im Stil weit überlegen. In der Saison dauert der Lärm in diesen Theatern — natürlich begleiten Gongs und Trommeln das Stück — oft bis vier oder fünf Uhr morgens, es ist fast unerträglich. Ausser ein oder zwei Schauspielergesellschaften, die in der Stadt ihr Hauptquartier aufgeschlagen haben, kommen aus allen Teilen des Landes ständig reisende Theatertruppen nach Ching-tê Chên.

Geschäftliches.

Die billigen Photo-Apparate verschwinden. Bis vor wenigen Jahren war es nicht handelsüblich, den Käufern photographischer Apparate Zahlungserleichterungen zu bewilligen, und die Folge hiervon war, dass viel billige, minderwertige Apparate gekauft wurden, sehr zum Schaden der Photokunst. Seit jedoch einige Grossfirmen den Verkauf selbst der besten Apparate gegen monatliche Zahlungen in die Hand genommen haben, ist ein erfreulicher Umschwung eingetreten. Die billige Camera verschwindet mehr und mehr. Wie sehr die neue Verkaufsmethode, die natürlich eine besondere Organisation und grosse Kapitalkraft ver-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

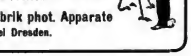
Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt **zu den denkbar billigsten Preisen**
Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren **bekannt** und **weltberühmt** als **beste Schreibfeder.** Man schützt sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.

Gebr.
Howaldts
selbstwirkende **Metallpackung** für alle Sorten von **Stoffbüchsen.**
Bereits über **40 000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Der Inhaber des D. R. P. Nr. 121 799 Giles, betreffend: »Formmaschine zur Herstellung von Schrauben, Bolzen u. dgl.«, wünscht mit Interessenten zwecks Ausnutzung dieser Erfindung in Verbindung zu treten.
Anfragen vermittelt
Patentanwalt **G. Loubier,**
Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: } „Grand Prix".
St. Louis 1904: }
Die echten Riefflerreissszeuge und Zirkel sind mit dem Namen **Riefler** gestempelt.

Blitz- ablelter. Installat.-Materialien.
Jul. Neuberger,
Bayreuth II.

Technikum Aschaffenburg.
Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- und Tiefbau, erste deutsche Spezialfachschule für das Automobilwesen.
Chauffeurschule

Digitized by Google

langt, einem Bedürfnis entgegen gekommen ist, beweist die enorme Entwicklung der in Frage kommenden Firmen. Tonangebend für den Verkauf gegen erleichterte Zahlung ist der Camera-Grossvertrieb Union, Hugo Stöckig & Co., dessen Vertriebsgebiet 3 Länder umfasst: Deutschland mit Sitz Dresden, Oesterreich-Ungarn mit Sitz Bodenbach und die Schweiz mit Sitz Zürich. Diese Firma liefert seit zwei Jahren ihre bekannten Union-Cameras ausschliesslich mit Anastigmaten der Weltfirmen Goerz-Berlin, sowie Meyer-Görlitz und zwar zu Bedingungen, wie sie entgegenkommender nicht denkbar sind. Der neueste Camera-Prospekt liegt unserem heutigen Blatte bei.

Die Inhaber des D. R. P. No. 143 627, Griffiths & Bedell, betreffend:

„Stromabnehmer für elektrisch angetriebene oder beleuchtete Fahrzeuge“

wünschen zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Anfragen vermittelt Patentanwalt C. Fehlert, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Englisch Französisch

METHODE POMMERET

Prospekt gratis und franko vom Verlag:

Ecole Française & English School,

Berlin C., Breitestr. 5.

Der Inhaber des D. R. P. No. 143 526 Ohlsson, betreffend:

Lager- und Stützvorrichtung für Schleudertrommelwellen und andere schnell umlaufende Körper

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Von der Marokko-Konferenz zurück!

Zur Schar seiner harrenden Sklaven
dreht sich der Scheik um:
„Mich dürstet nach duftigem Rauch,
schnell eine **Salem Aleikum!**“

Salem Aleikum = Cigaretten.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

HEIZE ELEKTRISCH

PROMETHEUS GMBH **FRANKFURT** AM **BOCKENHEIM**

Elektrische Kochapparate.
Teekocher, Wasserkessel, Gefässe jeder Art für Küche u. Wohnraum, für Sanatorien, Hotels, Restaurants, für häusliche u. gewerbl. Zwecke

Elektrische Wärm-Apparate.
Wärme-Platten, Schränke, Spezial-Einrichtungen, Bügel-Eisen, Brennscheeren-Wärmer.

Elektrische Heiz-Apparate.
Zimmer-Oefen, Heiz-Körper jeder Art, fertig transportabel, wie auch zum Einbau in vorhandene Kamine oder Gebäude.

Leuchtende Heiz-Oefen.
System Prometheus-Downing in jeder gewünschten Ausstattung.

Preis-Liste auf Verlangen gratis und franko, ebenso Voranschläge u. Auskunfts-Erteilung bereitwilligst. Für Extra-Anfertigungen jeder Art und jeden Umfanges Anfrage erbeten u. d.

Grösste Fabrik elektrisch. Koch- und Heiz-Apparate

„Prometheus“ G. m. b. H.

Frankfurt a. M.-Bockenheim

Wien, Paris, Liestal bei Basel
London, Brüssel, New York

Vertretungen in allen grösseren Städten des In- und Auslandes

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Nach der »Deutschen Bauzeitung«.

Die Schleusenanlage des Teltow-Kanals bei Klein-Machnow.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6198.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 11. **BERLIN, den 1. Juni 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Der Teltow-Kanal. Mit 11 Abb.	209–216
Zum 125. Geburtstage George Stephensons	210–215
Andreas Siegmund Marggraf und seine Beziehungen zur Garungs- und Zuckerindustrie	216–221
Vorentwurf für den Bau des Deutschen Museums in München (Abbildung)	218
Gleichrichtiger Aufstieg von 11 Ballons auf der Mailander Ausstellung (Abb.)	219
Ueber Temperaturen und deren Messung. Mit 2 Abbildungen	221–222
Das Pianola und das Metrostyle. Mit 4 Abbildungen	223–225
Technisches Allerlei	225–227
Bücherschau	227–229
Briefkasten	224
Geschäftliches	229–230

Der Teltow-Kanal.

Mit 11 Abbildungen.

Die Schwierigkeiten, denen die Schiffahrt auf dem Wege von der Elbe bis zur oberen Oder von jeher ausgesetzt war und noch ist, Schwierigkeiten, die zum grossen Teile dadurch entstanden, dass der Schiffahrtsweg von Potsdam aus über Spandau, Charlottenburg und Berlin führte, und die Drehbrücken in Spandau, die mehrfachen Schleusen in der Spree und die starke Belastung der Wasserstrasse durch den Ortsverkehr in Berlin schwere Belästigungen bildeten, hatten schon vor langer Zeit den Wunsch rege gemacht, für die Schiffahrt eine Umfahrt um Berlin zu schaffen, bei der diese Schwierigkeiten vermieden würden.

Schon im Jahre 1861 war vom Baurat Röder der erste Plan ausgearbeitet worden zu einer Zeit, zu der die Schiffahrtshindernisse in Spandau noch nicht bestanden, da die Lehrter Bahn noch nicht gebaut war, und diesem Plane folgten später noch andere, die aber alle die damals noch nicht geahnte bauliche Entwicklung Berlins nicht mit in Rechnung ziehen konnten und deshalb bald unmöglich wurden.

Landschaftsbild vom Teltow-Kanal. Elektrische Treidelei.

Im Jahre 1874 erregte ein Entwurf des Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrats Hartwich das allgemeine Interesse, ohne aber praktische Erfolge erreichen zu können, und auch ein Projekt des

Digitized by Google

Tiefbagger.

Majors a. D. Wagner im Jahre 1882, einen Kanal zu bauen, der vom Unterwasser des Landwehrkanals durch den Kurfürstendamm nach Halensee und von da durch die Grunewaldseen nach dem Wannsee geführt werden sollte, konnte aus mehrfachen, hier nicht zu erörternden Gründen der Verwirklichung nicht näher gebracht werden. Speziell der Kreis Teltow hatte sich gleichfalls schon vor vielen Jahren mit dieser Kanalfrage beschäftigt, und auf Veranlassung des damaligen Landrats Prinz Handjery war durch die Generalbaubank von den Regierungsbaumeistern Höhmann & v. Lancizolle ein Entwurf für einen Kanal ausgearbeitet worden, der die Havel mit der Oberspree verbinden sollte. Aber erst 20 Jahre später sollte der Gedanke in die Tat umgesetzt werden, sollte es der steten Initiative des Kreises Teltow unter Führung seines Landrats v. Stubenrauch gelingen, die Herstellung einer Umschiffung Berlins im Süden zu ermöglichen. Allerdings war die wiederholte Anregung zur endlichen Durchführung des Werkes einer andern Absicht entsprungen, nämlich den südlich von Berlin gelegenen Ortschaften des Kreises, besonders Britz, Tempelhof, Mariendorf, Lankwitz, Steglitz und Gross-Lichterfelde, welche einer natürlichen Entwässerung ganz oder teilweise entbehrten, eine wirksamere Vorflut zu schaffen. Da aber diese Ortschaften sehr rasch und sehr stark anwuchsen, ihr Bedarf an Bau- und Brennmaterial sowie an vielen andern Industrieerzeugnissen immer mehr wuchs, sieh auch in manchen von ihnen eine lebhafte Industrie zu entwickeln begann, lag der Gedanke nahe, den ursprünglich als Entwässerungskanal gedachten Wasserlauf auch zu einem Schiffahrtkanal auszugestalten, und wurde die Firma Havestadt & Contag vom Kreise beauftragt, einen Entwurf auszuarbeiten. Im März 1900 wurde die Ausführung des Kanals endgültig beschlossen und der besagten Firma die Ausführung des Werkes unter der Aufsicht einer zu diesem Zwecke gebildeten Kanalkommission und Kanalbauverwaltung unter dem Vorsitz des Herrn Baurats Havestadt übertragen. Im April 1901 wurde die Arbeit begonnen.

Einer von der Bauverwaltung uns freundlichst

Hochbagger.

Zum 125. Geburtstage George Stephensons.

Am 9. Juni 1906 jährt sich zum 125. mal der Tag, an dem George Stephenson geboren wurde. In einer ärmlichen Hütte des Dorfes Wylam in dem Kohlendistrikte Northumberland kam er als Kind eines Arbeiters zur Welt, und ohne auch nur den dürftigsten Unterricht zu geniessen, wuchs er auf. Was er geworden ist, hatte er nur seiner Energie, seinem Talente, seiner unermüdlichen Ausdauer und seiner echt altenglischen Zähigkeit zu danken. Seine Leistungen bedürfen heute keines Ruhmredners Preis, sie stehen mit ehernem Griffel in der Kulturgeschichte der Menschheit und in der Geschichte der Technik verzeichnet. Das Gesamtresultat seiner Wirksamkeit bildet ein unschätzbares Gut für die Menschheit für jetzt und wohl auch für lange Zeit hinaus. Er hat dem Weltverkehr neue Bahnen eröffnet und neue Richtungen gewiesen, und war einer der hervorragendsten Pioniere jener neuen Kultur, die am Anfange des vorigen Jahrhunderts mit elementarer Kraft einsetzte, fast alle Verhältnisse in Industrie und Gewerbe, in Handel und Verkehr von Grund aus änderte und an Stelle absterbender Einrichtungen und Institutionen neue schuf. So lange noch eine Dampflokomotive, ja überhaupt ein Motor den Schienenstrang durcheilen wird, der heute mit ehernem Netze einen grossen Teil unseres Erdballes umfangen hält, so lange wird der Name Stephenson genannt werden.

Denen aber, die das Vermächtnis dieses Mannes übernommen haben, die rüstig und mit Erfolg die Arbeit fortgesetzt haben, wo Stephenson sie fallen liess, als er dem Allbezwinger Tod weichen musste, die, mögen sie auch heute den Meister bereits hundertfach überholt haben, doch nur seine Jünger sind, diesen ziemt es, sich mit diesem Manne an dessen 125. Geburtstage ein klein wenig zu beschäftigen und seinem Andenken eine Viertelstunde der Erinnerung zu weihen. Diesem Andenken sind die nachfolgenden Zeilen gewidmet.

Aus niedrigem Ursprunge war Stephenson hervorgegangen. Da in dem dürftigen Heim seines Vaters Schmalhans Küchenmeister war und die Not öfter als erwünscht Einkehr hielt, musste schon der Knabe zum Geldverdienen schauen, und so begann er in jungen Jahren seine Karriere als Kuhhirte. Als solcher hatte er die besondere Verpflichtung, die Bahngleise zu hüten, die mitten durch den Weideplatz am Heimatsorte vorüberführten, und auf denen mittels Pferdekraft die Kohlen vom Schachte zu den Verladeplätzen befördert wurden. Schon damals war seine liebste Beschäftigung — Maschinen zu bauen, und wenn er auf dem Rasen sass und sorgsam seine Kühe überwachte, damit keine sich auf das Gleise verirrte, formte er aus Ton Maschinen, wie er sie in dem Maschinenhause des Bergwerks gesehen hatte, wenn er manchmal seinen Vater dorthin begleitete, der als Maschinenheizer angestellt war. Bald sollte er Gelegenheit haben, bei wirklichen Maschinen zu arbeiten. Denn nachdem er vom Kuhhirten zum Pferdetreiber auf der Pferdebahn aufgerückt war, wurde er nach kurzer Dienstzeit seinem Vater als Hilfsheizer zugeteilt. Hier konnte er die Maschinen eingehend kennen lernen und sich mit ihren Einzelheiten bekannt machen, und bald hatte er eine so genaue Kenntnis ihrer Konstruktion erlangt, dass er im Alter von 17 Jahren Maschinenführer und damit Vorgesetzter seines Vaters wurde, der unter ihm Heizerdienste verrichtete. Jetzt begann er nachzuholen, was er als Knabe versäumt hatte, und wenn er nach zwölfstündiger Arbeitszeit ermüdet nach Hause kam, benützte er die Nachtzeit, um sich Kenntnisse im Lesen, Schreiben und Rechnen anzueignen. Im 21. Jahre heiratete er Fanny Henderson, ein Dienstmädchen aus einem benachbarten Farmhause, die ihm im Jahre 1803

Digitized by Google

zur Verfügung gestellten, zu der bevorstehenden Eröffnung herausgegebenen Festschrift entnehmen wir nachfolgende den Kanal betreffende Daten: Der Kanal zweigt bei Klein-Glienicke (der sogenannten Glienicker Lake) aus der unteren Havel ab, führt durch den Griebnitzsee und das untere Beketal entlang bis Klein-Machnow. Nach Kreuzung des Machnowsees wird das obere Beketal unter Benutzung des Schönow- und Teltowsees bis zur Grenze von Lichterfelde-Steglitz weiter verfolgt. Von hier ab geht der Kanal durch das Hochgelände von Lankwitz, Mariendorf, Tempelhof und Britz, und von dort durch die Talniederung der oberen bzw. wendischen Spree (nördlich von Rudow und Alt-Glienicke) bis zur Einmündung in die letztere zwischen Grünau und Köpenick. Bei Britz ist noch eine Zweiglinie zur Oberspree unterhalb Niederschöneweide an der sogenannten Kanne hergestellt zum Zwecke der Herstellung einer Verbindung zu den zahlreichen bedeutenden industriellen Anlagen an der Oberspree zwischen Jannowitzbrücke und Köpenick sowie für den ausgedehnten Verkehr der östlichen Gebietsteile von Berlin.

Boden-Auftreibungen in Gross-Lichterfelde.

Die gesamte Länge des Kanals von der Glienicker Lanke bis zur Einmündung in die Wendische Spree unterhalb Grünau beträgt rund 37 km, die Länge der Verbindungslinie Britz-Kanne rund 3,7 km.

Die von der Elbe zur Oder gerichtete Schifffahrt findet ihre Fortsetzung durch die Wendische Spree, den Seddinsee und die Wernsdorfer Schleuse zum Oder-Spree-Kanal, während von der Glienicker Lanke die Richtung zur Elbe abwärts durch die Glienicker Brücke, den Jungfernsee über Nedlitz zum Sakrow-Paretzer Kanal führt. Die Wegersparnis gegen eine Durchfahrt durch Berlin beträgt für den Durchgangsverkehr Elbe obere Oder 16 km und für den Verkehr Elbe obere Spree rund 13,5 km. Die einzige Schleuse des Kanals, welche den Höhenunterschied zwischen der Wendischen Spree und der unteren Havel vermittelt, befindet sich bei Klein-Machnow, unweit der jetzigen Staustufe des Beketals. — Selbstverständlich bedingt die Ausbildung des Längenprofils des Kanals mit einer einzigen Staustufe auf längere Strecken tiefe Einschnitte des Kanalbettes, die im Mittel (auf der Strecke Lankwitz, Mariendorf, Tempelhof, Britz) etwa 9 bis 10 m, an den höchsten Erhebungen etwa 17 m betragen. Entscheidend

---

seinen Sohn Robert gebar, der später als einer der grössten Ingenieure Englands, ja der Welt, in die Fusstapfen seines grossen Vaters trat.

Unter dem Drucke mannigfacher Mühseligkeiten und Unglücksfälle, war doch nach kurzer, kaum zweijähriger, glücklicher Ehe seine Frau gestorben und bald darauf sein Vater erblindet, so dass auf ihn die Last fiel, die ganze Familie zu erhalten, vergingen die nächsten Jahre, bis es ihm im Jahre 1810 gelang, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich zu lenken.

Die Grubenpächter hatten eine neue Zeche abgeteuft und zum Zwecke des Wasserauspumpens eine grosse Maschine aufgestellt. Diese leistete gleich anfangs nicht, was man von ihr erwartete, und versagte schliesslich vollständig. Die erfahrensten Ingenieure waren ratlos, als Stephenson erklärte, er getraue sich die Maschine in Stand zu setzen, falls man ihm die Auswahl seiner Hilfsarbeiter gestatte. Dies wurde ihm bewilligt, und in vier Tagen war die Maschine richtig im Gange. Dies verschaffte ihm die Stellung eines Maschinenmeisters mit gutem Gehalt und und allenthalben den Ruf als »Maschinendoktor«, und überall in der ganzen Umgegend wurde Stephenson zu Rate gezogen, wenn irgend eine alte oder neue Maschine den Dienst versagte. Früher schon und auch noch zu jener Zeit benützte er alle seine freie Zeit, in Gemeinschaft mit Fairbaine, einem Gleichstrebenden, zu seiner weiteren Ausbildung, und wer hätte damals in den zwei Arbeitern die zukünftigen Grössen vorausgeahnt, in dem einen den Vater des Eisenbahnwesens, in dem andern den späteren Präsidenten der British Association. Im Jahre 1812 endlich wurde Stephenson als Grubeningenieur in Killingsworth angestellt.

Hier hielt er es für seine Pflicht, die Kosten des Kohlentransports aus den Gruben zu den Verschiffungsplätzen nach Möglichkeit einzuschränken, denn die hohen Futterpreise machten den Unterhalt der Pferde sehr kostspielig. Nun war Stephenson keineswegs der erste, der die Idee hatte, sich einer Dampfmaschine zur Fortbewegung von Lasten zu bedienen, aber die Maschinen, die bisher gebaut worden waren, waren mehr oder minder wertlos und unbrauchbar. Blakett war einer der ersten, der eine Lokomotive erbaute, diese war aber von so ungeheuren Dimensionen, dass sie sich kaum selbst mühsam fortbewegen konnte und dabei sehr teuer im Betriebe; eine Lokomotive von Chapman wurde auf der Heaton tramway als völlig unbrauchbar befunden und Blenkinsop musste sich einer Zahnstange bedienen, weil er fand, dass die Reibung glatter Räder nicht ausreiche, damit die Lokomotive Lasten ziehe. Stephenson, der alle diese Maschinen kennen gelernt und deren Wertlosigkeit erkannt hatte, sprach die Ansicht aus, dass er imstande sei, eine Maschine zu konstruieren, die ohne Zahnstange verhältnismässig grössere Lasten fortzubewegen imstande wäre, und zufolge der Aufmunterung und Unterstützung von Lord Ravensworth erbaute er in seiner Werkstätte zu West-Moor im Winter 1813 bis 1814 unter grossen Schwierigkeiten seine erste Lokomotive »Travelling Engine«, wie er sie nannte, oder »Blutcher« (Blücher), wie sie die andern nannten.

Im wesentlichen folgte er hierbei der Anordnung Blenkinsops und baute die Lokomotive mit innerer Feuerung, schmiedeisernem Kessel, zwei aufrechten Zylindern und einer Kurbel als Antriebsmechanismus, aber ohne Zahnrad. Nach manchen Hindernissen war die Maschine nach zehn Monaten fertig und wurde am 25. Juli 1814 zum ersten Male auf der Killingworther Bahn versucht. Bei einer Steigung von 1 : 450 zog sie acht Wagen von ungefähr 30 t Gewicht vier englische Meilen in einer Stunde und wurde hierauf in regelmässigen Dienst genommen.

Digitized by Google

waren hierbei die Bedingungen, welche die Entwässerung der durchschnittenen Vororte stellt; natürlich nimmt die Schiffahrt an den hierdurch erzielten Vorteilen infolge vereinfachten und beschleunigten Betriebes in reichem Masse mit teil.

Im Anschluss an den Teltow-Kanal ist ferner noch, vom Griebnitzsee ausgehend, durch den Stölpchen- und Kleinen Wannsee eine schiffbare

Rammarbeiten für die Uferbefestigungen im Britzer Hafen.

Verbindung zum Wannsee hergestellt worden, die für den Güterverkehr allerdings nur von lokaler Bedeutung ist und hauptsächlich dazu dient, einen wirksamen Spülstrom aus dem Wannsee durch die ehedem bereits stark versumpfte Seenkette bis zur Glienicker Lanke zu leiten.

Als Niederschlagsgebiet des Kanals kommt eine Fläche von rund 19 350 ha in betracht. Es kann daher nach den üblichen, im vorliegenden Fall nach Lage der geologischen Verhältnisse hinter der Wirklichkeit zurückbleibenden Annahmen auf einen geringsten Zufluss von 0,75 cbm per Sekunde aus dem Niederschlagsgebiet gerechnet werden. Der gesamte Wasserbedarf des Kanals aus Verdunstung, Versickerung u. a. stellt sich auf 0,862 cbm per Sekunde zurzeit des höchsten Verkehrs. Obgleich die Oberspree bei niedrigstem Wasser noch 13 bis 15 cbm per Sekunde führt, hat doch die Behörde eine Wasserentnahme für den Teltow-Kanal zu Zeiten niedrigen Wasserstandes der Oberspree mit Rücksicht auf das Spulbedürfnis der Berliner Wasserstrassen nicht genehmigt. Es wird deshalb zur Sicherstellung des Betriebswassers an der Schleuse zu Machnow ein Pumpwerk in Betrieb gesetzt, welches in der Lage ist, in der Sekunde bis zu 1 cbm aus der unteren Haltung in die obere Haltung zurückzuleiten.

Die im Interesse der Reinhaltung des Wassers aus gesundheitlichen Gründen erforderliche zeitweise Spülung des Kanals muss daher auf Zeiten mittlerer und höherer Wasserstände beschränkt werden, bei denen die Oberspree mehr als 50 cbm (bei Hochwasser mehr als 150 cbm) führt. In solchen Zeiten von Hochwasser sollen nun nach Vorschrift der Behörden zur Entlastung der Oberspree 25 cbm per Sekunde durch den Teltow-Kanal geführt werden, und ist zu diesem Zwecke ein Freigerinne an der Schleuse bei Klein-Machnow vorgesehen.

Der Kanal besitzt eine Sohlenbreite von 20 m, und bei der muldenförmigen Gestaltung der Sohle

---

So eigentümlich es klingen mag, so ist es doch unbestreitbar, dass die Eisenbahnlokomotive eine Tochter des Automobils ist. Lange zuvor, ehe man daran dachte, eine Dampfmaschine auf Schienen laufen zu lassen, was man für unmöglich hielt, weil man die Adhäsion der glatten Räder für viel zu gering hielt, lange zuvor hatte man schon Dampfwagen konstruiert, die frei auf der Strasse umherliefen, aber nur widerwillig ihrem Steuermann Folge leisteten, so dass sie meistens irgendwo anfuhren und alles zertrümmerten oder selbst zerschellten, und denen alle Viertelstunde die — Puste ausging. Cugnot war der erste, der 1763 einen Dampfautomobilwagen konstruierte, der jedoch, mit vier Personen belastet, nur 2½ Meilen in der Stunde zurücklegen konnte. Alle 15 Minuten musste der Kessel neu gefüllt werden, und musste man warten, bis der Dampf die nötige Spannung wieder erlangt hatte. Doch selbst diese geringe Freude war von kurzer Dauer, denn bei einem Versuche stiess das Automobil eine im Wege stehende Mauer um, was auch für sein eigenes weiteres Wohlbefinden von grossem Nachteile war. Als Cugnot ein zweites, weit verbessertes Dampfautomobil baute, für das sich besonders der französische Kriegsminister interessierte, überschlug es sich bei einem Versuche, als es um eine Ecke biegen sollte, und zerbrach.

Jetzt hielt man seine Anwendung doch für zu gefährlich und brachte es nach dem Arsenal, um es dort in den wohlverdienten Ruhestand zu versetzen, und ist es heute noch im Conservatoire des Arts et Métiers in Paris zu sehen.

Dass Wagen auf einem Schienenweg leicht fortzubewegen sind, war bereits seit Jahrtausenden bekannt, und schon bei den alten Griechen waren viele Tempel der Götter durch heilige Strassen verbunden, die Spurbahnen hatten, auf denen die Prozessionen zogen und die heiligen Wagen dahinglitten, in denen die Geheimnisse des Gottes verwahrt waren.

Auch die Aegypter transportierten die kolossalen Steinlasten für den Bau ihrer Riesentempel und Pyramiden auf Spurbahnen, und in den englischen und später auch kontinentalen Bergwerken waren solche Schienenwege zum Transportieren von Lasten im Gebrauch. Was aber als unmöglich galt, war, so ein Dampfautomobil auf eine Spurbahn zu bringen und dort in Bewegung zu setzen, und als man schliesslich doch dazu schritt, waren die Versuche so missglückt, dass man glaubte, diese Experimente für immer aufgeben zu müssen.

Auch die Stephensonsche Maschine war noch weit davon entfernt, auch nur einigermassen zu befriedigen, aber sie bewies, dass die Möglichkeit, eine Dampfmaschine ohne Zahnrad als Motor auf Schienen laufen zu lassen, tatsächlich vorhanden war, und befestigte den Glauben, dass es noch möglich sein werde, auf diesem Gebiete Vollkommeneres zu leisten.

Stephenson selbst schritt sofort dazu, überall an seiner Maschine Verbesserungen anzubringen. Schon vor ihm hatte Trevithick, ein genialer Ingenieur, der aber vielleicht unherirrte, nirgends eine Heimstätte fand, und nicht vermochte, irgendwo dauernd Fuss zu fassen und das zu leisten, was er kraft seines Genies und seines Wissens hätte leisten können, eine Lokomotive gebaut, die aber auch nicht den berechtigten Wünschen entsprach und der er, ohne dessen Wirksamkeit vollends einzusehen, ein Blaserohr eingefügt hatte. Stephenson erkannte die Bedeutung dieser Einrichtung und dass es die Brauchbarkeit der Lokomotive um ein wesentliches erhöhte. Der entweichende Dampf, wenn er durch eine enge Röhre in den Schornstein hinein gelassen wird, reisst die Luft mit, befördert die Dampfentwicklung und erhöht dadurch die Leistungsfähigkeit der Maschine.

Digitized by Google

in der Mitte eine Tiefe von 2,50 m und in beiderseitiger Entfernung von 10 m von der Kanalachse eine solche von 2,1 m. Er ist somit befähigt, Schiffe von 1,75 m Tiefgang und bis zu 600 t Tragfähigkeit aufzunehmen. Der geringste Krümmungshalbmesser beträgt 500 m, jedoch kommt dieser nur vereinzelt vor. Innerhalb derartiger stärkerer Krümmungen erhielt die Sohle, und zwar auf der von der Kanalachse aus gesehenen konkaven Wasserseite, eine Verbreitung bis zu 5 m, welche sich allmählich auf 0 m für einen Krümmungshalbmesser von 1000 m verringert.

Die Ausführung des Kanals erforderte die Herstellung einer grossen Zahl von Brücken, da dieser viele Strassen und Wege und 9 Eisenbahnen kreuzt, und für künftige Erweiterungen der Eisenbahnen und auch für bereits vorgesehene Strassen bei den Brückenanlagen Rücksicht genommen werden musste. Es gelangten zur Ausführung 9 Eisenbahnbrücken mit 20 Gleisüberführungen und 46 Strassen- und Wegebrücken.

Hiervon sind 54 mit eiserum Ueberbau und nur eine (die Chausseestrassenbrücke in Britz) als Massivbrücke, und zwar als drei-Gelenkbogenbrücke von 39 m Lichtweite in Beton mit Sandsteinverblendung ausgeführt.

Ausser diesen Brücken sind noch eine Anzahl von Leinpfadüberführungen über die als Stichbassins hergestellten öffentlichen und privaten Häfen, sowie einige Fussgängerbrücken zu erwähnen.

Eine der in der Ausführung schwierigsten Teilstrecken des Kanals war der Durchstich vom Griebnitzsee zum Beketal. Hier wurden auf einer Strecke von ungefähr 400 m 3 doppelgleisige Eisenbahnen, und zwar die Wannseebahn, die Wetzlarer und die Potsdamer Stammbahn, und ferner 2 Wege,

Chausseestrassenbrücke in Britz. Ausführung des Betongewölbes.

der Böckmannsche Privatweg und die Kreischaussee Stolpe-Neuendorf gekreuzt. Zur Herstellung der 3 Eisenbahn-Ueberführungen mussten die 3 Eisenbahnen vorübergehend verlegt werden, und wurden zu diesem Zwecke hohe Dämme, grösstenteils im

---

Ebenso wusste er die Heizfläche des Kessels zu vergrössern und dadurch die Leistung der Lokomotive zu erhöhen, dass er eine grosse Anzahl Siederöhren in den Kessel einführte, und hatte bald begriffen, dass Verbesserungen an der Lokomotive allein nicht genügten, dass auch die Spurbahn, das Schienengleise, vollkommene Sicherheit bieten müsse. Obgleich selbst Inhaber mehrerer Patente für verbesserte gusseiserne Schienen, wies er doch auf die Vorteile hin, welche speziell bei Bahnschienen das zähe Schmiedeisen gegen das spröde Gusseisen bietet, und es gelang ihm, bei dem Baue der Bahn Manchester-Liverpool die schmiedeisernen Schienen durchzusetzen.

Ueberhaupt war Stephenson schon bald aus dem Zustande der rohen Empirie in das Gebiet wissenschaftlicher Forschung übergetreten, und durch die auf wissenschaftlicher Basis beruhenden Versuche über die Widerstände, welche sich der Bewegung eines Wagens auf dem Gleise entgegenstellen, hat er für das Eisenbahnwesen grundlegende Ergebnisse festgestellt. Durch seine immerwährenden Verbesserungen der Schienenbahn und der Lokomotiven machte er die Killingworther Kohlenbahn zu einer Musteranlage ihrer Zeit, ohne dass viel darüber in der Aussenwelt bekannt wurde. Da plötzlich ergab sich die Notwendigkeit, den Ausgangspunkt einer der reichsten Kohlendistrikte Englands, Darlington, mit dem Stapel- und Verladungsplatze Stockton in Verbindung zu bringen, und dies sollte abermals mittels Pferdebahn geschehen. Wir müssten den hier zur Verfügung stehenden Raum bei weitem überschreiten, wollten wir schildern, welche Anstrengungen Stephenson machte und machen musste, um zuerst die Eigentümer der Kohlenbergwerke dahin zu bringen, eine Dampfbahn zu bauen, dann die Regierung und schliesslich das Parlament zu bewegen, die Einwilligung zu erteilen. Endlich wurde die Konzession erteilt zum Bau der ersten Dampfeisenbahn der Welt.

Stephenson, bloss unterstützt von einem Assistenten und seinem Sohne, tracierte allein die ganze Strecke, er leitete den Streckenbau, die Schienenlegung, den Bau der Lokomotive. Als die Strecke fertig war und Stephenson nach Schlussbegehung der Strecke in Stockton ankam, begab er sich mit seinen Mitarbeitern in das Gasthaus, um das Mittagsessen einzunehmen, und bestellte, um die Feierlichkeit des Momentes zu kennzeichnen, ganz gegen seine Gewohnheit, eine Flasche Wein, um sie auf den Erfolg der Bahn zu leeren. »Jungens«, rief er, »ich glaube, ihr erlebt den Tag, obschon ich nicht so lange leben werde, wo Eisenbahnen alle andern Beförderungsmittel im Lande ersetzen werden, wo die Postkutsche auf Schienen gehen und die Eisenbahn Hauptstrasse für König und Untertan sein wird. Die Zeit wird kommen, wo man billiger mit dem Dampfwagen als zu Fuss reisen kann. Ich weiss es wohl, man wird fast unübersteiglichen Hindernissen begegnen, doch was ich gesagt habe, kommt, so wahr ich lebe! Ich wünsche nur, ich erblickte jenen Tag, ob ich es gleich nicht hoffen darf, denn ich weiss, wie langsam sich menschliche Fortschritte vollziehen, und mit welchen Schwierigkeiten ich zu kämpfen hatte, ehe ich es dahin brachte, meine Lokomotiven trotz ihrer mehr als 20jährigen erfolgreichen Verwendung in Killingsworth weiter benützt zu sehen.«

Stephenson hatte sich geirrt, er sollte den Tag erleben, an dem seine Lokomotiven das bevorzugte Transportmittel Englands, des europäischen Kontinents und Amerikas wurden. Am 27. September 1828 fand die Probefahrt auf der Strecke Darlington-Stockton statt. Der Zug bestand aus sechs mit Kohlen und Mehl beladenen Wagen, ferner aus einem Personenwagen für das Direktorium und aus einundzwanzig mit provisorischen Sitzen für Passagiere eingerichteten Wagen, denen schliesslich noch sechs Kohlenwagen folgten, so dass es im ganzen vierunddreissig Wagen

Digitized by Google

sumpfigen Gelände hergestellt und zwei Notbrücken über die Beke erbaut werden, letztere als hölzerne Jochbrücken.

Für die 9 Eisenbahnbrücken mit ihren 20 Gleisen waren 834 lfd. m eiserne Gleisüberbauten erforderlich, deren Gesamtgewicht 1910 t beträgt. Die

Brücke Rixdorf-Mariendorf.

46 Wegebrücken haben eine Gesamtlänge von 2280 m und eine Gesamtfläche der Brückentafel von 26 290 qm. Das Gesamtgewicht der 45 Wegebrücken mit eisernem Ueberbau beträgt 8700 t.

Zur Ueberführung des elektrischen Treidelbetriebes über die Einfahrten der Hafenbassins wurden 8 Leinpfadbrücken nach verschiedenen Systemen in Eisen konstruiert. Diese eisernen Leinpfadbrücken haben grösstenteils 3 Oeffnungen, deren mittlere Durchfahrtsöffnungen eine Lichtweite von rund 33—56 m aufweisen. — Wie wir bereits erwähnten, wurde bei Klein Machnow, ungefähr 600 m unterhalb des Machnowsees eine Schleuse erbaut, die einzige des Teltowkanals, welche den Auf- und Abstieg der Schiffe bei einem mittleren Gefälle von 2,74 m, das zu Zeiten, wo in der Havel der niedrigste Wasserstand herrscht, auf 3,33 m steigt, vermittelt. Die Anlage ist eine Doppelschleuse, und besteht aus zwei nebeneinanderliegenden durch eine 12 m breite Plattform getrennten Kammern, die mit einander so verbunden sind, dass eine jede von ihnen der andern als Sparbecken dient. Hierdurch kann bei regelmässigem Betriebe stets die Hälfte des Wassers gespart werden. Es hat dies freilich zur Voraussetzung, dass zu gleicher Zeit ein Schiff in der einen Kammer bergauf und eins in der andern talab geschleust wird, was im allgemeinen wohl zu erreichen sein wird, da der Kreis selbst den Treidelbetrieb übernommen hat, und daher die Ankunfts- und Abfahrtszeit für die Schiffe an der Schleuse scharf geregelt werden können. Ist nur ein Schiff zu schleusen, erspart der Doppelkammerbetrieb immerhin $^1/_3$ des Wassers Die Länge der Kammern beträgt gleich der der Schleusen bei dem künftigen Mittellandkanal 67 m, die Breite

---

waren. Die neun englische Meilen lange Strecke wurde in 65 Minuten zurückgelegt. In Darlington wurden die Kohlenwagen abgehängt und noch Personenwagen mit einem grossen Musikkorps angehängt. Unter dem Jubel der fahrenden Gäste sowie der herbeigeströmten Zuschauer langte der Zug wieder in Stockton an. Die Bahn blieb in Betrieb und alle Annahmen, selbst die der grössten Optimisten, blieben weit hinter der Wirklichkeit zurück. Man hatte gehofft, 10 000 t Kohle jährlich nach Stockton zu führen, nach einigen Jahren hatte sich die Kohlenverfrachtung bis auf 500 000 t jährlich gehoben. Auch der Personenverkehr nahm, allerdings nur langsam, zu, denn trotz aller günstigen Resultate waren die Vorurteile gegen die neue Beförderungsart so tief gewurzelt, so weit verbreitet, selbst unter dem gebildeten Publikum, ja selbst unter den Fachleuten und Ingenieuren, dass, als einige Jahre später eine Schienenverbindung zwischen Manchester und Liverpool geplant war, man nicht daran gehen wollte, eine andere Betriebskraft als durch Pferde einzustellen. Man hielt es für unmöglich, das »Chat Moor« (Katzenmoor), ein fast schwimmendes Moor, zu überqueren, so dass Eisenbahnzüge darüber fahren könnten; die an der Strecke anrainenden Lords protestierten, weil sie ihre Fuchsjagden gefährdet glaubten, und eine Kommission, der auch »Sachverständige« angehörten, sprach sich gegen den Gebrauch von Lokomotiven aus, aus mehrfachen sehr wichtigen und wohldurchdachten Gründen, von denen wir nachstehend nur einige wiedergeben wollen.

So fand die Kommission, dass die Kühe durch den vorbeifahrenden Eisenbahnzug im Grasen gestört, die Hühner im Eierlegen gehindert werden. Die von der Lokomotive ausgeatmete giftige Luft verpestet die Atmosphäre und tötet alle Vögel. Die naheliegenden Hauseigentümer sind in steter Gefahr, ihre Wohnstätten in Flammen aufgehen zu sehen, entzündet von den Funken, welche die Maschine ausstösst, das Firmament wird stets umdüstert sein von den Wolken ausströmenden Dampfes. Dass jeder Reisende einer immerwährenden Gefahr ausgesetzt sei, durch Explosion des Kessels in Atome zerfetzt zu werden, versteht sich von selbst, aber selbst die Grundlagen der Landwirtschaft werden erschüttert, da infolge des Beiseitestellens aller Pferde der ganze Hafer- und Heukonsum aufhören werde, usw.

Zahlreiche Zeitungsartikel verbreiteten diesen Blödsinn, tausende von Pamphlets waren losgelassen worden und nähten die feindselige Stimmung gegen die Neuerung. Stephenson hielt allem Stand. Er erklärte, dass er die Schwierigkeiten überwinden werde, welche das Chat Moor tatsächlich bot, und beantwortete alle gescheiten und dummen Fragen, die von der Kommission in einem mehrere Tage andauernden Verhöre an ihn gestellt wurden. »Würden Sie es nicht für sehr fatal halten«, fragte ihn einer der Geistesleuchten dieser Kommission, »wenn Sie mit einer Geschwindigkeit von zwölf Meilen die Stunde dahinfahren und plötzlich käme Ihnen eine Kuh auf dem Gleise entgegen?« »Gewiss wäre das fatal«, erwiderte Stephenson, ohne mit einer Wimper zu zucken, »sogar sehr fatal — für die Kuh.« »Würden sich die Pferde nicht scheuen, wenn sie den rotglühenden Kessel sehen?« fragte ein anderer weiser Thebaner. »Ich hoffe, die Pferde werden sich denken, der Kessel sei nur rot angestrichen und werden ruhig bleiben«, erwiderte Stephenson.

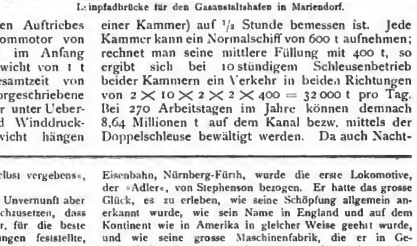
Die Kommission stelite auch fest, dass eine Lokomotive beim Regen nicht fahren kann, vor allem, weil es in den Rauchfang hineinregnet, dann, weil der Regen das Feuer auslöscht. Allerdings liesse sich das verhindern, wenn man die Lokomotive sorgsam mit Decken einwickelt, allein ein starker Windstoss kann die Decke wegreissen, und überdies kann ein heftiger Wind die Spannung im Kessel zurückhalten, bis letzterer zerbirst.

Digitized by Google

10 m (überragt also die Breite der Mittellandkanalschleusen), damit auch zwei nebeneinander gekuppelte Finowkähne, die eine Gesamtbreite von 9,20 m aufweisen, leicht durchgeschleust werden können. Die Verbindung einer jeden Kammer mit dem Ober- und Unterwasser geschieht durch beiderseits der Kammern liegende Umläufe von je 2,46 qm Querschnitt, von denen auf jeder Seite 9 Einläufe von je 0,72 qm Querschnitt abzweigen, sodass das in die Kammer einströmende Wasser auf deren ganze Länge sich verteilt und in ruhiger Bewegung das Schiff hebt. Die Verbindung beider Kammern geschieht durch einen Querkanal, der sich an die seitlichen Umläufe anschliesst. Der Abschluss der Umläufe geschieht durch Hotopsche Heber, deren jede Kammer 4, je zwei am Ober- und Unterhaupt, besitzt. Die Kammern werden gegen die beiden Haltungen durch senkrecht auf- und niedergehende Hubtore abgeschlossen. Von den üblichen Stemm- bezw. Klapptoren wurde diesmal abgesehen. Jedes Tor ist durch ein Gegengewicht so ausbalanciert, dass es im Wasser noch ein Uebergewicht von rund 1 t besitzt, also sicher in seine untere Schlussstellung, trotz des rund 2 t betragenden Auftriebes gelangt. Der Motor, ein Drehstrommotor von 10, intermittierend 15 PS, vermag im Anfang der Aufwärtsbewegung das Uebergewicht von 1 t und später von 3 t in der Gesamtzeit von höchstens 60 Sekunden auf die vorgeschriebene Höhe von 8,27 m zu heben und zwar unter Ueberwindung sämtlicher Reibungs- und Winddruckwiderstände. Tor und Gegengewicht hängen an einer gemeinsamen, quer über die Schleuse gelagerten Welle an 6 Ketten bezw. Drahtseilen.

Für die beiden äusseren Aufhängungen sind Gallsche Ketten, für die andern 4 Seile vorgesehen, die über 4 glatte, auf der Antriebswelle lose aufsitzende Seilscheiben laufen und am andern Ende jede selbständig einen Gegengewichtsanteil tragen.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit der Schleuse ist zu erwähnen, dass die Dauer einer Doppelschleusung (ein Schiff bergauf und eins bergab in einer Kammer) auf 1/2 Stunde bemessen ist. Jede Kammer kann ein Normalschiff von 600 t aufnehmen; rechnet man seine mittlere Füllung mit 400 t, so ergibt sich bei 10stündigem Schleusenbetrieb beider Kammern ein Verkehr in beiden Richtungen von $2 \times 10 \times 2 \times 2 \times 400 = 32\,000$ t pro Tag. Bei 270 Arbeitstagen im Jahre können demnach 8,64 Millionen t auf dem Kanal bezw. mittels der Doppelschleuse bewältigt werden. Da auch Nacht-



Landungsbrücke für den Gasanstaltshafen in Mariendorf.

»Mit der Dummheit kämpfen Götter selbst vergebens«, sagt der Dichter.

Stephenson gab den Kampf gegen die Unvernunft aber nicht auf, und endlich gelang es ihm, durchzusetzen, dass das Direktorium einen Preis von 500 Lstr. für die beste Lokomotive ausschrieb und die Bedingungen feststellte, welche die Lokomotive erfüllen müsse, um preisgekrönt zu werden, und damit mit ihr der Betrieb auf der Bahn aufgenommen werde.

Am 6. Oktober 1829 fand der Wettkampf zwischen vier konkurrierenden Lokomotiven bei Rainhill statt. Es hatten sich eingefunden The Rocket (Die Rakete) aus Stephensons Fabrik zu New Castle, The Novelty (Die Neuigkeit), gebaut von Braithwaite und Erickson, The Sans Pareil (Die Unvergleichliche) von Tim. Hackworth und The Perseverance (Die Beharrlichkeit) von Burstale. Aus der Konkurrenz ging The Rocket nicht nur siegreich hervor, sie wurde als die einzige erklärt, die brauchbar sei, und die gestellten Bedingungen erfüllen könne. Nachdem der Preis Stephenson zuerkannt war, bestieg er die Maschine und führte sie dem Preisrichterkollegium mit einer Schnelligkeit von 35 Meilen in der Stunde vor. Damit war der Sieg der Lokomotive für alle Zeiten entschieden. »Mit den Tagen von Rainhill war der eigentliche Schöpfungsakt des Eisenbahnwesens geschlossen«, sagt von Weber, »was von nun ab geschehen ist im Bereiche der Technik des Eisenbahnwesens, war nur Ausbildung, Vervollkommnung, Verstärkung, Entwicklung von Keimen, die fast alle schon in Stephensons grosser Schöpfung enthalten waren.«

Mit der Einführung des Dampfbetriebes auf der Manchester-Liverpool-Bahn begann die Aera der Eisenbahnen, die Stephenson inauguriert hatte. Allüberall erstanden Bahnen, und fast für die meisten lieferte Stephenson die ersten Lokomotiven. Auch auf der ersten deutschen Eisenbahn, Nürnberg-Fürth, wurde die erste Lokomotive, der »Adler«, von Stephenson bezogen. Er hatte das grosse Glück, es zu erleben, wie seine Schöpfung allgemein anerkannt wurde, wie sein Name in England und auf dem Kontinent wie in Amerika in gleicher Weise geehrt wurde, und wie seine grosse Maschinenfabrik, die er in Gemeinschaft mit Pease aus Darlington errichtet hatte, den Massenaufträgen nicht genügen konnte. Noch bei seinen Lebzeiten wurde ihm, zum Danke für seine unvergänglichen Verdienste um das Eisenbahnwesen und um die Industrie, in New Castle auf der grossen Eisenbahnbrücke über den Tyne, die den Namen Stephenson-Brücke erhielt, eine Statue gesetzt. Als reicher Mann, Besitzer von grossen Kohlengruben und der Eisenwerke von Claycross starb er am 12. August 1848 zu Tapton House bei Chesterfield, und die Kunde von seinem Tode erweckte in der ganzen Welt bei allen Teilnahme und Trauer, die in irgendeiner Beziehung zur Technik und insbesondere zum Eisenbahnwesen standen. Sein Nachruhm wird das ihm gesetzte eherne Standbild lange überdauern, aere perennius.

Auch nach andern Richtungen hin betätigte sich sein Erfindergenie. Er konstruierte gleichzeitig mit Humphry Davy eine Sicherheitslampe für Kohlengruben, ohne dass der eine von der Existenz des andern etwas wusste. Später entstand ein Prioritätsstreit zwischen beiden, der endgültig nicht entschieden wurde, doch schienen viele Stephenson für den ersten Erfinder zu halten, denn er erhielt dafür einen Ehrenpreis, bestehend aus einem Goldpokal und 1000 Guineen. Seine Hauptthätigkeit aber war der Lokomotive gewidmet, die auszugestalten und zu verbessern er bis zu seinem letzten Atemzuge bestrebt war. Er hatte auch das grosse Glück, als er die Augen schloss, sein Erbe von bewährten Händen übernommen zu sehen, von den Händen seines Sohnes Robert. — n —

Digitized by Google

betrieb leicht eingeführt werden kann, ist kein Zweifel, dass die Schleusenanlage für absehbare Zeiten dem Verkehr genügen wird.

Als Betriebskraft für die ganze Schleusenanlage steht elektrischer Strom zur Verfügung, der in dem dem Kreise Teltow gehörenden, 3 km oberhalb der Schleuse gelegenen Kraftwerk erzeugt wird. Der hier hergestellte hochgespannte Drehstrom von 6000 Volt wird an der Schleuse in Niederspannung von 220 Volt umgewandelt und entsprechend verteilt.—

Unterior der Schleuse bei Klein-Machnow.

Der Bau der Schleuse, der in vielen Teilen grosse Schwierigkeiten machte, begann im März 1902 und war im Oktober 1904 vollendet.

Die den Kanal zahlreich kreuzenden Gräben sind, soweit sie zur Zeit noch der reinen wirtschaftlichen Entwässerung dienen, als einfache Rohreinlasse von 0,50 bis 0,90 m Durchmesser in den Kanal und zwar in Niedrigwasserhöhe eingeführt. Schwieriger gestaltete sich die Einleitung der Abwässer aus den für die Bebauung bereits erschlossenen oder demnächst zu erschliessenden Geländen. Nach langen Verhandlungen zwischen den verschiedenen Behörden und der Teltowkanal-Bauverwaltung wurden allgemeine Grundsätze festgestellt, die im wesentlichen darauf hinzielen, dass nur durch vorherige Absatzbassins mechanisch vorgereinigte Wasser unmittelbar in den Kanal eingeführt werden dürfen. Insbesonders wird für Fabrik- und Gebrauchsabwässer vor Einleitung in den Kanal eine vollständige Vorreinigung auf Rieselfeldern oder mittels biologischen Verfahrens gefordert. Sogenannte Notauslässe aus dem Schwemmsystem zum Kanal werden unter keinen Umständen gestattet, und müssen in Zukunft die betreffenden Ortskanalisationen danach eingerichtet sein.

Zwecks Ermöglichung eines zeitweisen Aufstaues und Absenkens einzelner Kanalabschnitte um etwa notwendig erscheinende Spülungen oder Ausbesserungen vornehmen zu können, wurden innerhalb der Adlergestellbrücke im Hauptkanal und innerhalb der Görlitzer Eisenbahnbrücke im Verbindungskanal, ferner in der Stolpe-Neuendorferbrücke der Havelhaltung zwischen den Widerlagern, quer durch die Kanalsohle, 3—5 m breite Fundamente zur Aufnahme von Nadelwehrverschlüssen eingebaut. Voraussichtlich werden diese nur selten in Betrieb zu setzen sein.

Der Kanal ist ein herrliches Werk, geeignet, das industrielle Aufblühen der südlichen Vororte Berlins, wie des Kreises Teltow, mächtig zu fördern. Aber weit über seine Bedeutung für die Gegenwart geht seine unzweifelhafte Bedeutung für die Zukunft, und in künftigen Jahren wird man in ihm nicht allein einen schönen Beweis für das technische Können unserer Zeit, sondern auch ein laut sprechendes Zeugnis für die weise Voraussicht der betreffenden Körperschaften und Personen sehen.

a. m.

Andreas Siegmund Marggraf und seine Beziehungen zur Gärungs- und Zuckerindustrie.

Da wir auf die Verdienste Marggrafs um die rein chemische Wissenschaft, in deren Geschichte er einen unvergänglichen Namen besitzt, hier nicht näher eingehen, sondern nur die Frage beantworten wollen: »welchen Nutzen stiftete er für die genannten Gewerbe«, so müssten wir eigentlich davon abstehen, seine chemischen Schriften*) zu lesen, denn der Chemiker und Akademiker Lehmann, sein Freund und täglicher Umgang, warnt alle Nutzlichkeitsmenschen vor solchem Beginnen. Wir verlangen aber auch gar nicht, dass Marggraf jede seiner chemischen Abhandlungen mit den Worten der alten Alchymisten schliesst: »Nun, so nimm dann in Gottes Namen diesen gebenedeiten Stein der Weisen und trage ihn mit Wachs« usw., sondern wir wollen nur zusehen, welche fruchtbaren Elemente für die Industrie in seinen nur der Wissenschaft gewidmeten Forschungen enthalten sind.

Die Jahre der regsten Wirksamkeit Marggrafs reichen noch in die Sturm- und Drangperiode der jungen Chemie hinein; der Glaube an den alle Metalle veredelnden, alle Krankheiten heilenden Stein der Weisen war zwar überwunden, aber in der Phantasie der Ungelehrten spukte er noch fort, nur dass der Aberglaube sich jetzt auf andere Dinge zurückzog und den chemischen Kräften Wunderdinge zuschrieb. Die allgemeine Aufregung war gross, und alle wollten auf einmal Chemiker sein; der Staatsmann, der Finanzmann, der Barbier und Feldscher, der Bierbrauer und Branntweinbrenner, der Färber, der Gerber, die alte Frau, der Kohlenträger und Holzhacker, ja auch

*) Andr. Siegm. Marggrafs Chymischer Schriften erster Theil, Berlin 1761. Ferner neue verbesserte Auflage des ersten Theils, 1768 und zweiter Theil, 1767 (nur eine Aufl.).

Digitized by Google

der Projektenmacher, sie waren nach dem Zeugnis von Lehmann kühn genug, sich unter die »Chymisten« zu rechnen. Diese ungezügelte Begeisterung gereichte aber vielen leichtgläubigen Gewerbetreibenden zum Verderben, die die Vorspiegelungen gewissenloser Betrüger ernst nahmen; daher die Warnungen in fast jedem älteren Lehrbuch der Brauerei und Brennerei vor den Leuten, welche für jede technische Schwierigkeit ein geheimnisvolles chemisches Pülverchen bereit hatten. Wie ganz anders dagegen ein wahrer Gelehrter, z. B. Marggraf, welcher so emsig neue Tatsachen zutage förderte und doch so sehr vorsichtig Hypothesen vermied; allerdings erscheint uns heute seine Bescheidenheit als fast zu zaghaft, denn selbst der moderne Techniker, welcher nicht auch etwas der Wissenschaften zu Berlin, 1760 Direktor der physikalischen Klasse dieses Instituts und 1777 als erster deutscher Chemiker auswärtiges Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Paris, die ihm nach seinem am 7. August 1782 erfolgten Tode einen äusserst anerkennenden Nachruf widmete.*) Seine Schriften wurden als Uebersetzung auch in Frankreich herausgegeben. Die Stätte seiner wissenschaftlichen Tätigkeit zu Berlin befand sich in dem Hause der Dorotheenstrasse, an dem jetzt seine Büste angebracht ist.

Marggraf, der ausgezeichnete Analytiker, der die Tonerde, den Kalk und die Magnesia chemisch scharf zu unterscheiden lehrte und die Zusammensetzung des Gipses zuerst feststellte, konnte sich von dem uralten Vorurteil noch nicht trennen,

Die Adlergestellbrücke bei Adlershof.

theoretisiert, kommt nicht vom Fleck. Dafür war es aber zu Marggrafs Zeit vielleicht noch etwas zu früh und war es Klugheit, dass er die Entwicklung des wissenschaftlichen Samenkorns für die Ernte der Industrie einer späteren Zeit vorbehielt.

Andr. Siegm. Marggraf wurde am 3. März 1709 als Sohn des Hofapothekers H. C. Marggraf und dessen Gemahlin Anna Kellner, Ecke der Spandauerstrasse und der Probst-Gasse zu Berlin, geboren; er begann das Studium unter Neumann, einem Schüler Stahls, und zog dann hinaus nach Strassburg i. E., Halle a. S., Freiberg i. S., um seine Kenntnisse wissenschaftlich zu erweitern, denn bei dem damaligen Mangel an geeigneten Lehrbüchern und besonders von Laboratorien, die jedem studierenden Praktikanten offen stehen, bildete das Arbeiten unter der persönlichen Leitung und Mitarbeit mehrerer akademischer Lehrer fast das einzige Mittel für eine genügende Vorbereitung zur eigenen Forscherbetätigung. Nach zehnjähriger Abwesenheit kehrte er im Jahre 1737 nach Berlin zurück, um sich von da ganz der Wissenschaft zu ergeben und Erholung von der Arbeit einzig im Kreise weniger Freunde zu suchen. Er wurde Mitglied der Akademie dass sich das Wasser beim Erhitzen zum Teil in eine Erde verwandle, und bemühte sich sogar dies mit destilliertem Wasser eigens nachzuweisen. Dennoch war ihm natürlich schon bekannt, welche ungeheure Wichtigkeit die Qualität eines Wassers für den Haushalt, für die Gewerbe, besonders aber die Brauerei, die »unser gewöhnliches Getränk« liefert, besitzt; dazu kam aber noch, dass das Wassertrinken zu seiner Zeit, wie er selbst angibt, mehr denn je in Mode war und der alte Spruch: »Vina bibant homines, animantia cetera fontes« (Menschen, trinket den Wein, Quellwasser saufen die Tiere) allmählich ausser Kurs kam. Mit Freuden folgte daher Marggraf der Anregung des Mathematikers Maupertuis, den Friedrich der Grosse kurz nach seiner Thronbesteigung nach Berlin zur Reorganisation der Akademie der Wissenschaften berufen hatte, das Wasser Berlins und seiner Umgebung chemisch zu untersuchen. Dabei mussten voraussichtlich merkwürdige Resultate erhalten werden, denn »warum können wir keinen Duckstein und Garley hier (d. h. in Berlin) brauen, wenn wir auch

*) Histoire de l'académie royale des sciences, année 1782, p. 122—130.

Digitized by Google

gleich das Malz, den Braumeister, ja, auch das Wasser von Königslutter oder von Gardelegen kommen liessen«, fragte der Herausgeber von Marggrafs Schriften (I) im Vorwort. »Warum kann ein Färber nicht überall mit allen Farben fertig werden; was wäre daher wohl wichtiger als die Bestandteile des gemeinen Wassers kennen zu lernen?!« So unterwarf denn Marggraf in den Jahren 1749—1751 das Wasser aus dem Brunnen des alten Schlosshofes, dasjenige aus dem Brunnen auf dem Friedrichswerder in der Kurstrasse, an der Schustergässchen-Ecke zu Berlin, das Wasser aus seines sel. Vaters Hause, ferner das Spreewasser »aus der Plumpe bei der Gertraudenbrücke, dessen unsere Weissbier-Brauer zu ihrem Weissbier-Brauen« sich bedienten, ferner dasjenige eines »Gesundbrunnens« bei Berlin und schliesslich auch dasjenige des Brunnens hinter auf dem Wedding bey der Papier-Mühle in einem sehr mässig angenehmen und etwas sumpfichten Orte. Das Wasser flüsset durch eine hölzerne Röhre noch so ziemlich stark und klar. Ich habe die Untersuchung dieses Wassers zu einer sehr gelegenen Jahres-Zeit, nemlich im Junio und Augusto des 1751sten Jahres angestellet. Ich machte mich dahin auf den Weg. Ich nahm ein sehr reines Glass und etwas gestossene Gall-Äpfel mit. Als ich bei dem Brunnen anlangte, so untersuchte ich dessen Lage und die umliegende Gegend. Ich spülte mein Glass mit eben demselbigen Wasser aus und füllte es hernach damit an. Ich kostete es und empfand allerdings einen obgleich sehr schwachen martialischen Geschmack auf der Zunge. Wie ich denn auch, als ich einige Grane meiner zerstossenen Gall-Äpfel darein that, eine sehr blass-

Vorentwurf für den Bau des Deutschen Museums in München.
In Ergänzung des in dem letzten Hefte unserer Zeitschrift gebrachten Artikels über das Deutsche Museum bringen wir obenstehend den Vorentwurf des Herrn Professor Gabriel Seidl in München.

dem Königl. Brauhause zu Potsdam der chemischen Analyse. Zur allgemeinen Illustration seiner Methode möchten wir seine Beschreibung der Untersuchung des erwähnten Gesundbrunnens wörtlich hier mitteilen, da sie nebenbei ein etwas höheres Interesse deswegen bietet, weil der Lokalpatriotismus derer vom Stadtteil »Wedding« zu Berlin in diesem Jahre die vor mehreren Jahrhunderten erfolgte Gründung des »Wedding« zu feiern gedenkt. Diese Beschreibung lautet, wie folgt:

»Ich komme nunmehro zu der Untersuchung eines Quelles, welcher Jahr aus Jahr ein quillet und der ausser (d. h. ausserhalb) Berlin sich befindet und welchen der Pöbel*) schon lange vor einen Gesund-Brunnen ausgeschrien hat. Dieser Brunnen liegt ohngefehr eine halbe Meile von hiesiger Stadt an dem Flüssgen, Pancke genennet, röthliche Farbe gewahr wurde, welche derjenigen ganz gleich kommt, die man aus den Gall-Äpfeln mit sehr schwachen Egerschen Wasser zu erhalten pflegt. Dieses bestärkte mich allerdings in der Meinung, dass etwas obgleich sehr wenig martialisches (d. h. eisenhaltiges) in diesem Brunnen stecken müsse. Welches auch noch mehr aus dem gelblichen Schlamm erhellet, welcher sich setzet, wenn man dieses Wasser in einem nicht allzufest verstopften gläsernen Gefässe 24 Stunden stehen lässet. Ich machte also die Anstalten, dass ich durch einen sichern und reinlichen Menschen, so oft ich es verlangte, die benöthigte Menge dieses Quell-Wassers aus der Quelle selbst in den reinsten gläsernen und allemahl denen nemlichen Gefässen wohl verstopft erhalten konte. Dieses Wasser concentrirte ich nach der schon zu verschiedenen mahlen angeführten Methode, nemlich durch Destillation und nachdem ich auf diese Art nach und nach 100 Quart dieses Wassers, so wie alle vor-

*) Dieses Wort hat wohl damals noch keine so schlimme Bedeutung wie heute gehabt.

Digitized by Google

hergehende, bearbeitet hatte, so erhielt ich aus diesen 100 Quarten 5½ Drachmam Kalk-Erde und ohngefehr 4 Gran Gyps-Erde. Was die Salze anbetrifft, so habe ich nur eine halbe Drachmam eines Mittel-Salzes, welches dem Sali mirabili Glauberi oder dem Egerschen Salze ganz gleich war, bekommen. Ob nun wohl diese Quelle nur ein sehr schwacher und schlechter Gesund-Brunnen ist, so hätte man doch Ursach zu fragen, ob solcher nicht kräftiger und stärker werden könte, wenn man die in dasiger Gegend befindlichen wilden Wasser davon ableiten könte. Indessen siehet man doch aus dieser Untersuchung, dass dieser Brunnen würklich einige heilsame mineralische Theile, obgleich nur wenige, bey sich führe.«

Abgesehen von einigen nebensächlichen Dingen lernen wir mehreres aus dieser Beschreibung, möchten aber gleich auch daran erinnern, dass Marggraf fehlerhafterweise die Destillation in einer Glasretorte vornahm, weil er noch nicht ahnte, dass Wasser Glasteile auf zulösen vermag. 100 Quart, also etwa 50- bis 100-mal so viel Wasser als heute, brauchte er zu jeder Analyse, weil damals die quantitative Analyse noch nicht so weit ausgebildet war, um die im Wasser aufgelöst gewesenen Substanzen durch Ausfallung unlöslich zu machen, dadurch von andern Bestandteilen zu trennen, ihr Gewicht zu bestimmen und daraus die Mengen der einzelnen Elemente stöchiometrisch zu berechnen; man suchte vielmehr noch die einzelnen Bestandteile möglichst durch die Kristallisation voneinander zu trennen und in Substanz zu gewinnen. Der während des Verdampfens der 100 Quart Wasser in der Retorte entstehende Niederschlag wurde für sich gewogen und den ganz wenige Unzen betragenden, noch nicht verdampften, vom Niederschlag getrennten Rest des Wassers bestrebte man sich, wie bemerkt, so gut es gehen wollte, zur Kristallisation der darin gelösten Stoffe zu veranlassen und die andern auch dann noch gelöst bleibenden Bestandteile durch weitere Verdunstung usw. festzustellen. Der von Marggraf eingeschlagene Weg hat natürlich zu genauen, heutigen Ansprüchen genügenden Ergebnissen nicht führen können. Immerhin ergab sich aus seinen Analysen nicht nur, dass das Spreewasser gegenüber den andern von ihm untersuchten Berliner Wässern sehr weich war und unbewusst wohl aus diesem Grunde von den Berliner Weissbierbrauern bevorzugt wurde, sondern vor allen Dingen auch die chemische Ursache, auf die die Unterschiede weicher und harter Wässer zurückzuführen sind. Weicher noch als das Spreewasser erwies sich indessen das Potsdamer Wasser. Den Brauern usw. hinsichtlich ihres Gebrauchswassers Ratschläge zu geben, unterliess Marggraf; dass die Qualität des Wassers auch für die vielen Branntweinbrenner Berlins von Bedeutung sein könnte, daran dachte er, wie es scheint, überhaupt nicht.

Von der Mailänder Ausstellung. Gleichzeitiger Aufstieg von 11 Ballons.

Jedenfalls hat er aber durch seine Untersuchungen, die freilich nicht die organischen Bestandteile des Wassers und selbstverständlich noch viel weniger dessen Bakteriengehalt berücksichtigen konnten, auf rein chemischem Wege eine chemische Eigentümlichkeit der Wässer und insbesondere des Berliner Brauwassers aufgedeckt, die fortan die Chemiker, Gärungstechniker und die ganze Industrie überhaupt bis auf den heutigen Tag beschäftigen sollte.

Wie überaus notwendig und deshalb verdienstlich seitens Marggrafs es aber auch war, dass wenigstens einmal der Anfang mit der Wasseruntersuchung gemacht wurde, beweist eine Mitteilung des bekannten Neumann, Professors der Chemie, geb. 1683 zu Züllichau, gest. 1737 zu Berlin, aus der hervorgeht, dass er selbst nicht besser als die damals gewiss nicht gelehrten Berliner Brauer über die Ursachen des verschiedenen Wertes der Wässer für technische Zwecke unterrichtet war und dass das von den Brauern verwendete Wasser von einer geradezu schauderhaften Beschaffenheit war, obgleich man allerdings damals schon weiches und hartes Wasser, aber ohne Kenntnis ihrer chemischen Verschiedenheit, unterschied. Neumann*) schrieb nämlich im Jahre 1735 folgendes:

»Die Erfahrung zeiget öffters das Contrarium, nemlich dass zum guten Bierwerden oder zum besten Brauen eben nicht allezeit das reinste und sauberste Wasser erfordert werde. Das hesslichste, dickste und unflätigste Wasser gibt öfters das beste wohlschmeckende und nahrhafteste Bier. Ich kenne selbst verschiedene Brauers, die das schönste Wasser nahe bey dem Brauhause haben, solches aber dennoch nicht gebrauchen, sondern vor untüchtig halten, dagegen holen sie mit Mühe und

*) Lectiones publicae von vier subjectis dieteticis, nehmlich von den in hiesigen Gegenden gewöhnlichsten und durch menschliche Hülffe zu Stande gebrachten viererley Getränken, vom Thée, Caffee, Bier und Wein, wie solche bei in Berlin gestifteten Königl. Collegio Medico-Chirurgico abgehandelt werden von D. Caspar Neumann, Königl. Preussischen Hoff-Rath und Profess. publ. Chemiae pract., 1735. S. 242.

Digitized by Google

Kosten lieber von weiten her, entweder aus dem Flusse oder Teiche, Graben oder Pfütze ein weit hesslicheres und manchmahl offenbar unflätiges Wasser zu ihrem Bierbrauen. Auf dem Werder stehen zwey Püttröhre in der Spreegracht nahe der Brücke, nach dem Leipziger Tore zu,[1]) allwo die publiquen Cloaquen oder Abtritte, nebst zwey publiquen grossen Waschbänken seyn, davon gewiss nicht zu erwarten stehet, dass man nahe an solchen Örtern das sauberste Wasser erhalten könnte, zumal da noch so viel Strassen- und Privathäuserkanäle in die Spree mit hineingehen, allerhand Unreinigkeiten hineingeworfen werden, die Leder-Tauers, Gerbers und Färbers dabey ihre Abspülungen haben, zu geschweigen, was noch die Berlinische Nachtnymphen und Eymerträgerinn vor nächtliche Opfer hineinschütten. Gleichwohl siehet man bey diesen, an einem so trefflichsauberen Orte postirten Pumpen, da aller Koth, Urin, Seifwasser und andere Unflätereyen in der Nähe ist, die Brauer fleissig genug, bis von der Friedrichstadt herkommende, Wasser holen. Die Erfahrung muss ihnen doch lehren, dass sie von solchem Wasser besser Bier bekommen, als von reinem und saubern.«

Auf eine merkwürdige Tatsache macht der französische Biograph Marggrafs aufmerksam,[2]) welche die Herstellung aromatischer, gegorener destillierter und nicht destillierter Getränke mittels Gärung betrifft. Nach Marggraf sollen nämlich die Blüten der Linde eine bemerkenswerte Zuckermenge enthalten; er legte solche Blüten in Wasser, wo sie zu gären anfingen und erhielt dabei eine Art Wein, der durch Destillation einen mit dem Duft der Blüten beladenen Weingeist lieferte. Dass gerade ein Franzose diesen Versuch erwähnenswert findet, ist auffallend, weil zu jener Zeit die Likörfabrikation, die sich seinerzeit sehr ähnlicher Verfahren bediente, in Frankreich längst verbreitet war. In Berlin kamen zwar erst um das Jahr 1755 die französischen Bezeichnungen durch die französische Kolonie auf, aber auch hier bildeten in diesen Jahren schon die Liköre eine verbreitete »reizende Befriedigung« des Gaumens und waren ein »gemeines Getränke des Bürgers«. Die Refugiés in Berlin pflegten die Likörfabrikation besonders; aber auch andere Berliner verstanden etwas davon, so stellte z. B. der »Schutzjude« Levi Meyer Danziger Liköre in der Probst-Gasse her, wozu ihm ja die im Jahre 1786 in Berlin noch vorhandenen 53 Branntweinbrenner (»Herren« und »Meister«; in der Zimmer Strasse und in der Französischen Strasse befand sich z. B. je eine grosse Brennerei) leicht das Rohmaterial liefern konnten.[3])

Bis auf Marggraf zweifelte man daran, dass Silber mit »Pflanzensäuren«, darunter Essigsäure, Verbindungen eingeht; er zeigte indessen, dass destillierter und durch Kälte konzentrierter Essig mit gefälltem Silber essigsaures Silber bildet und Zitronensaft und die Säure im Rheinwein mit Silber eine Verbindung liefert. Dass die aus Ameisen gewonnene Ameisensäure keine »verlarvte« Essigsäure ist und mit dieser nicht verwechselt werden darf, wie es früher geschehen war, ist ebenfalls von Marggraf bewiesen worden.[4])

Das grösste Verdienst, welches auch seinem Vaterlande zum Ruhme gereicht und immerdar unvergessen bleiben wird, hat sich Marggraf dadurch erworben, dass er im Jahre 1747 den Nachweis lieferte, dass gewisse inländische Pflanzen einen mit dem kolonialen Rohrzucker völlig identischen Zucker enthalten, der den bis dahin in Deutschland unentbehrlichen Kolonialzucker zu ersetzen geeignet ist. Er legte dadurch den Grund zu der so überaus wichtig gewordenen Rübenzuckerindustrie. Seine diesbezügliche Abhandlung führt den Titel*) »Chymische Versuche, einen wahren Zucker aus verschiedenen Pflanzen, die in unsern Ländern wachsen, zu ziehen«. Von diesen untersuchten Pflanzen waren die wichtigsten der weisse Mangold (Beta alba), die »sogenannte Zuckerwurzel« (Sisarum Dodonaei) und der rote Mangold oder die rote Rübe (Beta radice Rapae seu Beta rubra). »Und da fand ich«, sagt Marggraf, »dass einige derselben (Pflanzen) nicht allein etwas Zuckerähnliches, sondern einen wahren vollkommenen und dem gebräuchlichen bekannten, aus dem Zuckerrohr bereiteten, vollkommen gleichen Zucker erteilen.« Diejenigen Pflanzen, in deren Wurzeln er den »mehresten wahren Zucker« entdeckte, sind die eben namhaft gemachten; das »vornehmste Kennzeichen«, dass diese Wurzelarten Zucker enthalten, erblickte Marggraf darin, dass in den zu Scheiben zerschnittenen und getrockneten Wurzeln nicht allein durch den Geschmack Zucker zu erkennen, sondern darin durch das Mikroskop kristallinischer Zucker direkt zu sehen ist. Wahrscheinlich hat Marggraf damit als erster das Mikroskop in das chemische Laboratorium eingeführt, während ihm die sämtlichen, scharfen Methoden zur Erkennung des Rohrzuckers und anderer Zuckerarten, die wir heute besitzen, noch gänzlich unbekannt waren. Er isolierte den Zucker aus den pulverisierten Zuckerwurzeln durch Auskochen mit höchst »rektifizierte« Weingeist, von dessen richtiger Konzentration er sich dadurch überzeugte, dass der Weingeist, auf Schiesspulver gegossen und angezündet, brannte und beim schliesslichen Ablrennen das Schiesspulver entzündete. Für die Arbeit im grossen empfahl er, die Wurzeln durch Maschinen zu zerkleinern und daraus den Zuckersaft durch Auspressen zu gewinnen, ihn durch Eiweiss oder Ochsenblut zu klären, zu filtrieren, zur Sirupkonsistenz einzudampfen, wobei die heute in den Zuckerfabriken noch übliche Fadenprobe erwähnt wird, sodann kristallisieren zu lassen und die Kristalle unter Zusatz von Kalk umzukristallisieren usw. Den beim Auspressen der Zuckerwurzel verbleibenden Rückstand empfahl er, nicht wegzuwerfen. »denn wenn man solchen mit einer mässigen Quantität warmen Wassers bis zur Konsistenz eines warmen Breyes verdünnet, etwas weisse Bier-Hefen dazu setzet und alsdenn an einem mässig warmen Ort gehörig abgähren lässet, so kann man durch nachfolgende Destillation dieser Mixtur noch eine Quantität eines recht guten Spiritus ardentis oder Brandtweins erhalten.« Das dabei aus dem Safte sich absetzende »pulverichte Wesen« könne man durch mehrmaliges Auswaschen und schliesslich durch Trocknen in der Luft in ein sehr schönes weisses »mehligtes« Pulver verwandeln, das ebensogut wie Stärke als Puder u. dgl. benutzt werden könne.

[1]) Also auch in der Nähe der Gertraudten-Brücke zu Berlin.

[2]) Histoire a. a. O., S. 126.

[3]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 1896, S. 29.

[4]) Chymische Schriften, zweite Auflage, I., S. 205 und 323.

*) Daselbst, II, S. 70.

Digitized by Google

Es wird nun noch besonders die Frage interessieren, ob denn Marggraf seiner Entdeckung des Zuckers in der Zuckerrübe auch schon eine praktische Bedeutung beigemessen habe, und diese Frage ist entschieden zu bejahen. Freilich konnte er noch nicht ahnen, welche gewaltige industrielle und die ganze Weltwirtschaft beeinflussende Wichtigkeit der Rübenzucker einmal erlangen werde, wenngleich sein geistiger Blick, wie wir zwischen seinen Zeilen lesen können, sich auch schon auf die Zukunft richtete. Fürs erste hatte er aber nur im Auge, dass sich der deutsche Landwirt den Zucker für seinen Haushalt selbst gewinnen möge; wenn er dabei Maschinen erwähnt, die zu benutzen seien, so darf man sich indessen nicht vorstellen, als habe er an grosse leistungsfähige Maschinen gedacht von etwa der Art, wie sie in der heutigen Praxis üblich oder in den Handbüchern über die Rübenzuckerindustrie beschrieben sind, sondern z. B. an primitive Pressen oder Kelter, die von Hand zu bedienen sind. Wir dürfen wohl nicht unterlassen, die drei Sätze, in welchen sich Marggraf in dieser Richtung aussprach, hierher zu setzen; sie lauten:

»Aus bishero erzehltem erhellet, was für häusliche Vortheile man aus diesen Erfahrungen ziehen kan; wovon z. E. nur dieses anführen will: dass sich der arme Bauer dieses Pflanzen-Zuckers oder dessen Syrups, statt des ordinairen theuren, sehr wohl bedienen könnte, wenn er durch Hülfe gewisser nicht viel kostender Maschinen den Saft aus diesen Pflanzen-Theilen pressete, solchen einigermassen reinigte, und alsdenn zur Consistenz eines Syrups verdickte; denn dieser würde doch gewiss reiner seyn als der ordinaire schwarze Zucker-Syrup, und es ist kein Zweifel, dass nicht auch das von der Auspressung zurück bleibende mit Nutzen von dem Land-Mann angewandt werden könnte. Übrigens wird nun wohl kein Zweifel mehr übrig seyn, das diss süsse Salz, der Zucker, so wohl aus unsern Pflanzen, als aus dem Zucker-Rohr zu machen sey.«

Dies schrieb Marggraf im Jahre 1749; dass er aber nicht zu denken wagte, der Kolonialzucker sei in Deutschland jemals ganz zu verdrängen, ergibt sich aus der Vorrede zum zweiten Teil seiner »Chymischen Schriften«, welche von seinem Freunde L. von Beausobre im Jahre 1767 verfasst worden ist. Da heisst es: »Es hat sich nun freylich leicht einsehen lassen, dass man durch den Anbau dieser Pflanzen, so stark er auch immer sein möchte, niemals es dahin bringen könnte, den fremden Zucker ganzlich zu entbehren. Wolte man aber hieraus schliessen, es wäre kein ökonomischer Nutzen daraus zu ziehen, so würde man sich betrügen. Es lasset sich für den Land-Mann eine Art von Syrup aus dem Safte solcher Pflanzen bereiten, der viel gesünder und weit wohlfeiler ist als der, den man unter diesem Nahmen bisher gebrauchet hat.«

Der Gedanke, kristallisierten Rübenzucker fabrikmässig herzustellen, scheint auch Marggraf noch fern gelegen zu haben.

Erst Marggrafs Freund und Schüler Franz Karl Achard benutzte die wissenschaftlichen Entdeckungen seines Lehrers zur Begründung der ersten Rübenzuckerfabrik, nachdem er zuvor vom Jahre 1789 an in der Gemarkung von Kaulsdorf bei Berlin im Anbau von zuckerhaltigen Pflanzen, insbesondere von Zuckerrüben, die nötigen Erfahrungen gesammelt hatte.

Marggraf war stets von schwächlicher Gesundheit; seine fortgesetzten anstrengenden, zum Teil gesundheitsschädlichen Arbeiten untergruben seine Kraft noch mehr. Er war hochgeachtet und geliebt von allen, die ihn kannten und hinterliess keinen Feind. Wo er seine Ruhestatte gefunden hat, ist nicht bekannt; vermutlich ist er auf dem Friedhof am Oranienburger Tor zu Berlin bestattet, wo man vielleicht sein Grabmal noch finden könnte und wo auch sein Nachfolger, der Professor der Chemie Hermbstädt, ruht, der ebenfalls soviel für die auf chemischer Grundlage fussenden Gewerbe*) und für die reine Chemie geleistet hat — man denke in letzterer Beziehung nur an seinen wissenschaftlichen Streit mit den Naturforschern Crell, Gren, Trommsdorff, Westrumb über die Möglichkeit, aus auf trockenem Wege dargestelltem roten Quecksilberpräzipitat Sauerstoffgas zu entbinden, der ihm allein schon den ihm neuerdings bestrittenen Charakter eines wissenschaftlichen Experimentators sichert, und durch den auch Prof. Klaproth in Berlin zu dem wichtigen Schritt in das Lager Lavoisiers bewogen würde. Allein auch Hermbstädts von Künstlerhand geschmücktes Grabmal ist dem völligen Verfalle nahe. Berlin ist heute der Sitz der grössten, über ganz Deutschland ausgedehnten Vereinigungen deutscher Chemiker und ist seit Stahls Tagen bereits sozusagen die Zentrale der deutschen Chemiker gewesen — von früheren Zeiten gar nicht zu reden. Aber es scheint, dass man daselbst weniger Sinn als anderwärts für die Erhaltung des Andenkens an dahingegangene bedeutende Chemiker der älteren Zeit besitzt, trotzdem die Denkmalspflege im historischen oder künstlerischen Interesse im allgemeinen gerade in der Neuzeit eine so eifrige Förderung erfahrt.

Schrohe.

*) Hermbstädt gab auf Grund eigener vieljähriger Arbeiten schon im Jahre 1811 eine »Anleitung zur Fabrikation des Zuckers aus den Runkelrüben« heraus; infolge seiner Angaben blieb der Rübenzucker auch nach Aufhebung der Kontinentalsperre konkurrenzfähig gegenüber dem Kolonialzucker.

Ueber Temperaturen und deren Messung.

Von Konrad Windmüller. Mit 2 Abbildungen.

Die bekanntesten Instrumente zur Messung von Temperaturen sind die Quecksilber- und Weingeistthermometer; sie beruhen auf der Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Quecksilber erstarrt nun bei einer Temperatur von — 38,2° C.; will man Temperaturen, die unter diesem Gefrierpunkt des Quecksilbers liegen, bestimmen, so muss man sich der Weingeistthermometer bedienen, da Alkohol erst bei einer Temperatur von — 130,5° C. erstarrt. Der Siedepunkt des Quecksilbers liegt bei 357° C., bedient man sich jedoch solcher Thermometer, die aus Jenaer Hartglas hergestellt sind und deren oberer Röhrenteil mit einem komprimierten Gas, z. B. Kohlensäure von 30 Atmosphären Druck, angefüllt ist, so kann man mit derartigen Instrumenten Temperaturen bis etwa 575° C. messen. Gewöhnliches Glas würde sich bei dieser Temperatur schon in Rotglut befinden; das komprimierte Gas verhindert ferner ein Sieden des Quecksilbers schon bei dessen normalem Siedepunkt (357° C.). Ein

Digitized by Google

flüssiger Körper siedet nämlich bei der Temperatur, bei welcher die Spannung seines gesättigten Dampfes gleich dem auf ihm lastenden Druck der Atmosphäre ist. So siedet das Wasser unter der Luftpumpe oder auf hohen Bergen schon unter der Temperatur 100° C., z. B. auf dem Montblanc schon bei 83° C., denn es herrscht dort ein geringerer Atmosphärendruck. Umgekehrt schiebt bei letztgenanntem Thermometer der hohe Druck von 30 Atmosphären der komprimierten Kohlensäure das Sieden des Quecksilbers bis zu einer Temperatur von 575° C. hinaus. Die äussersten Grenzen für Temperaturmessungen mit Flüssigkeitsthermometern liegen also zwischen — 130° C. und + 575° C. Die Temperatur der

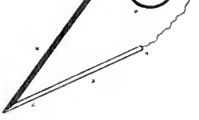


Abb. 1.

flüssigen Luft, — 191° C., und diejenige des elektrischen Flammenbogens, etwa 4000° C., die heissesten, die man auf der Erde erzeugen kann, lassen sich also mit den eben genannten Thermometern nicht bestimmen.

Zur Messung besonders hoher Temperaturen verwendet man Luftthermometer, sogenannte Luftpyrometer; sie beruhen auf der Ausdehnung der Luft durch die Wärme. Da die gasförmigen Körper sich aber bei verschiedenem Druck verschieden stark ausdehnen, so muss bei diesen Messungen stets der Atmosphärendruck in Rechnung gezogen werden. Gay-Lussac fand im Jahre 1802, dass alle Gase durch die Wärme gleich stark ausgedehnt werden, und zwar für jeden Temperaturgrad um $^1/_{273}$ ihres Volumens bei 0° C. Die Spannung eines Gases wächst aber mit seiner Volumenzunahme; da die Spannung der Gase für jeden Celsiusgrad sich um $^1/_{273}$ ändert, so muss bei einer Temperatur — 273° C. die Spannung der Gase gleich Null sein. Man nimmt an, dass letztere Temperatur die Temperatur des Weltraumes ist, und bezeichnet sie als den »absoluten Nullpunkt«.

Für praktische Zwecke eignen sich die Luftthermometer weniger, man verwendet sie gewöhnlich nur bei Laboratoriumsuntersuchungen. Eine weite Verbreitung in der Praxis haben dagegen die Thermoelemente zur Bestimmung hoher Temperaturen gefunden.

Seebeck fand nämlich im Jahre 1821, dass ein elektrischer Erregungszustand geschaffen wird, falls man die Lötstelle zweier verschiedener zusammengelöteter Metalle erwärmt. Verbindet man dann die beiden kalten Enden der Metallstücke durch eine Leitung, so fliesst bei andauernder Erwärmung der Lötstelle durch das ganze System ein elektrischer Strom hindurch. Die elektrische Erregung und der erzeugte Strom sind um so stärker, je grösser der Temperaturunterschied zwischen der erwärmten Lötstelle und den kalten Enden der Metalle ist. Der Grad der Elektrizitätserregung hängt ferner von der Art der zusammengelöteten Metalle ab, er ist bei Wismut und Antimon am stärksten. In der Abb. 1 ist *L* die Lötstelle der beiden Metalle Wismut *W* und Antimon *A*, *k k* sind die beiden kalten Enden, die leitend mit einem empfindlichen Galvanometer *G* verbunden sind. Je grösser nun die Erwärmung bei *L* ist, um so stärker ist der erregte Strom, man kann also aus der vom Instrument *G* angezeigten Stromintensität auf den Grad der Erwärmung bei *L* schliessen. Interessant ist, dass hierbei eine direkte Umwandlung von Wärmeenergie in elektrische Energie stattfindet. Le Chatelier benutzte diese sogenannten Thermoelemente zur Temperaturmessung. Die Abb. 2 zeigt die Einrichtung eines solchen Messinstrumentes. Zwei schwer schmelzbare Drähte aus Platin und Platinrhodium (90 pCt. Platin, 10 pCt. Rhodium) sind in ein 150 cm langes Doppelrohr aus feuerfestem Porzellan eingeschlossen und die kalten Enden *k k* mit einem sehr empfindlichen Galvanometer *G* verbunden. Mit Hilfe dieses Pyrometers kann man Temperaturen bis zu 1600° C. messen, also die Schmelzpunkte fast aller Metalle bestimmen. Das Porzellanrohr mit der innerhalb liegenden Lötstelle *L* wird hierbei in den Schmelzofen eingeführt. Will man niedere Temperaturen messen, z. B. die der flüssigen Luft (— 191° C.), so verwendet man ein Thermoelement aus Platin und Konstanten (50 pCt. Kupfer, 50 pCt. Nickel). In letzterem Fall ist dann bei *L* die kalte Stelle, während *k k* die warmen Enden sind. Die Intensität des erregten Stromes hängt natürlich auch hier vom Temperaturunterschiede der beiden Stellen ab.

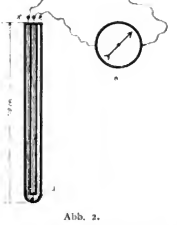


Abb. 2.

Temperaturen, die über 1600° C. liegen, hat man in neuerer Zeit mit Hilfe des Lichtmessverfahrens zu bestimmen versucht. Ein glühender Körper strahlt nämlich um so mehr Licht aus, je höher seine Temperatur ist. Beim photometrischen oder Lichtmessverfahren vergleicht man die zu untersuchende Lichtintensität mit einer Normalkerze; je grösser nun der gefundene Wert für die Lichtstärke ist, um so höher ist die Temperatur des untersuchten glühenden Körpers. Entgegen früheren viel höheren Schätzungen hat man jetzt die Temperatur der Sonne auf 8000° C. bestimmt. Die Temperatur des Weltraumes, — 273° C., und die der Sonne, + 8000° C., wären also die beiden uns interessierenden Extremtemperaturen.*)

*) Moissan ist es kürzlich gelungen, in seinem elektrischen Ofen alle Grundstoffe zu vergasen. Man neigt daher jetzt zu der Ansicht, dass die Sonnentemperatur vielleicht nur 3500 bis 4000° C. betrage.

Digitized by Google

Das Pianola und das Metrostyle.

Mit 4 Abbildungen.

Dame am Pianola spielend.

Was ist das Pianola? Ein Instrument, welches ein mechanisches Klavierspiel ermöglicht. Kurz gefragt und kurz beantwortet. Die Antwort ist an und für sich richtig und doch vollständig falsch, denn sie weckt in jedem die Vorstellung von einem jener automatischen Klavierapparate, die ein Klavierstück zwar richtig, aber ausdruckslos, ohne feine Tonfärbung, ohne Empfindung, ohne Seele herunter spielen und den Schrecken jedes Kunstverständigen, jedes Künstlers bilden. Diese Vorstellung wäre aber ganz unrichtig. So unglaubhaft, so märchenhaft es klingen mag, man kann, ohne sich einer Uebertreibung schuldig zu machen, sagen, das Pianola ist ein Apparat, der dem Klavier Seele, Empfindung und Ausdruck verleiht, der dem Musikunkundigen die Möglichkeit gibt, nicht nur Tausende der schwersten Musikstücke korrekt, sondern auch so zu spielen, dass man meint, ein Virtuose ersten Ranges setze die Tasten in Bewegung.

»Jemand, der sich in einem Nebenzimmer befindet und das Pianola zum ersten Male hört, wird bestimmt glauben, dass ein grosser Virtuose am Klavier sitzt; nach einiger Zeit aber wird er seinen Irrtum erkennen, und zwar dadurch, dass ihr Instrument niemals falsche Töne spielte«, schreibt der Komponist und Pianist Maurice Moszkowski, und L. P. Gailhard, Direktor der Pariser Oper, schreibt: »Das Pianola ist eine grossartige Erfindung, durch welche der Amateur, ohne Klavier spielen zu können, die Illusion hervorruft: Virtuose zu sein.«

Moritz Rosenthal, für den es am Klavier keine Schwierigkeit geben soll, schreibt unter anderm: »Ich war hocherfreut zu hören, wie das Pianola die Chopinsche Etude in meinem eigenen Tempo spielte. Ich bitte Sie, meiner Schwester ein Pianola senden zu wollen; sie wird sehr überrascht sein, sich an meiner Chopin-Etude erfreuen zu können, während ich so viele tausend Meilen von ihr entfernt bin.«

Am 13. Juni 1904 fand in der Königlichen akademischen Hochschule für Musik in Charlottenburg eine Vorführung des Pianolas statt, und wurde hierüber nachfolgendes amtliche Zeugnis ausgestellt: »In Gegenwart der Unterzeichneten und einer grossen Anzahl von Lehrern und Schülern der Königl. Hochschule führte gestern vormittag Herr Muetter in einem der grösseren Räume der Anstalt sein Metrostyle-Pianola vor. Unter den ausgeführten Werken fanden namentlich Variationen von Pacholski und Rosenthal, — beides Virtuosenstücke von äusserster Schwierigkeit und glänzender Wirkung, eine vorzügliche Wiedergabe. Es ist überraschend, wieviel Freiheit der Bewegung sowohl in dynamischer wie in rhythmischer Hinsicht bei geschickter Handhabung seitens des Spielers hier zu Tage treten kann. Soweit die Grenzen es zulassen, die den Leistungen einer derartigen Vorrichtung gegenüber dem lebendigen persönlichen Vortrag eines Künstlers überhaupt gesteckt sind, scheint hier das denkbar mögliche erreicht.« Gez. Joseph Joachim; — Ernst Rudorff.

Emil Sauer meint: »Es ist wirklich wunderbar. Ich kann offen gestehen, dass mir das Pianola mehr Vergnügen bereitet hat, als ich von tausenden Vorträgen sogenannter »musikalischer Leistungen« auf dem Klavier bekommen habe.«

Und in gleicher, oft überschwenglichen Weise äussern sich Paderewski, Emil Pauer, Dr. Richard Strauss, Arthur Nikisch, Karl Reinicke, E. Humperdinck, Alfred Grünfeld, Felix Weingartner, Professor Joseph Sucher, Siegfried Ochs, Felix Dreischock, Professor Carl Haiir, Dr. Hans Richter, Arthur Friedheim und hundert andere, durchaus Berufene. Joseph Sliwinski schreibt: »Die Klaviertasten mechanisch anschlagen — das könnte ich verstehen, aber die Seele der Musik, der Ausdruck, die zarte Schattierung im Anschlag und Tempo — dass das alles ohne Berührung der Tasten mit den Fingern erreichbar sein könnte, erschien mir unglaublich.«

In welcher Weise war dies anscheinend Wunderbare erreicht worden? Wie konnte man ermöglichen, dass ein mechanischer Apparat, und das ist das Pianola, bei den grössten Klavierspielern der Gegenwart, bei den bedeutendsten Musikkachverständigen eine geradezu an Enthusiasmus grenzende Beurteilung finden konnte? Die Antwort ist einfach die: es bestand schon lange ein Bedürfnis nach einem solchem Apparat, denn der Wille ist gut aber das Fleisch ist schwach. Viele sehnen sich nach guter Musik, und können dem Wunsche nicht entsprechen, weil sie es verabsäumt hatten, ein Instrument zu lernen, oder weil Mangel an Talent und an Ingenium sie nicht den Grad der Vollkommenheit erreichen liessen, der erforderlich ist, um den grossen Meistern der Tonkunst am Klavier gerecht zu werden. Und da das Bedürfnis vorhanden war, fand sich auch der Weg, es zu befriedigen. Diesen Weg hat die Technik gefunden. Wir stehen hier vor dem ersten

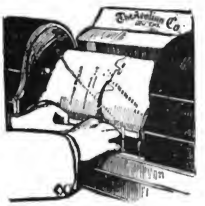
Fakaimile einer Metrostyle-Notenrolle mit Unterschrift von Harold Bauer.

Fall, dass die Technik förmlich einen Einbruch in das Gebiet der Kunst machte, und direkt schöpfend künstlerisch wirkte. Es gibt keinen Apparat, mit dessen Hilfe ein Laie künstlerisch vollendet malen oder ziselieren oder Bildwerke gestalten könnte, aber es gibt jetzt einen, der es ermöglicht mit denkbar grösster Vollendung die Tasten des Klaviers zu greifen und dessen Saiten erklingen zu machen. Der auf mechanischem Wege hergestellte Tastenanschlag

Digitized by Google

lässt die Saiten ebenso zart, wie der leiseste Hauch, vibrieren, als in donnernden Schwingungen ertönen. Alles, was der Komponist oder die Phantasie des Spielers verlangen, alle die unzähligen Nuancen in der Tonkunst, das Zögern, Eilen, das Wilddahinstürmende und Jählabbrechende, die Legati, Staccati, Sforzati usw. können zum Vortrage gebracht werden.

Das ist durch das Pianola erreicht. Man kann jede Sonate, jedes Salon- und Klavierkonzertstück entweder nach



Vortrag auf dem Pianola unter Berücksichtigung der Metrostyle-Bezeichnung.

eigenem Empfinden oder nach den Intentionen des Komponisten spielen, ohne dass sich deren Ausführung mangelhafte Fingerfertigkeit hindernd in den Weg stellte.

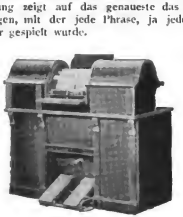
Die Behandlung des Instruments beim Spiel ist recht einfach; für Tempo, Tonstärke und Pedalgebrauch ist je ein kleiner Hebel mit den Händen zu leiten, während der für den Betrieb notwendige Luftdruck, ähnlich wie beim Harmonium, durch Fussbälge erzeugt wird. Soll das Pianola benutzt werden, wird es an das Klavier derart gestellt, dass die »Finger« des Pianolas an richtiger Stelle über den Tasten des Klaviers zu liegen kommen. Hierauf setzt man die Musikrolle, d. i. eine gestanzte Papierrolle, ein. An der Vorderseite des Pianolas befinden sich vier kleine Hebel, von denen nur drei während des Spieles benutzt werden. Der vierte, rechts gelegene, dient zur Vorwärts- resp. Rückwärtsbewegung der Musikrolle; steht dieser Hebel links, so bewegt sich die obere Rolle des Notenblattes rückwärts und rollt das abgespielte Stück wieder auf. Bei Rechtsstellung des Hebels wird die obere Walze ausgelöst und die untere setzt sich in Vorwärtsbewegung. Das Band wird über die mit kleinen viereckigen Durchbohrungen versehene Holzleiste hinweggezogen, und wo die Ausschnitte auf der Papierrolle über diese Holzöffnungen hingleiten, lassen sie die Luft hindurchströmen, wodurch die betreffenden »Finger« ausgelöst werden. Hinter dem Tempohebel befindet sich eine graduierte Temposkala mit den Nummern 10 bis 130, wobei 10 Ruhe bedeutet und 130 den höchsten Grad der Schnelligkeit. Der zweite links befindliche Anschlaghebel dient zur Erzielung der verschiedenen Stärkengrade; seine Stellung links rnft den leisesten Anschlag, seine Stellung rechts die grösste Stärke hervor; dazwischen reihen sich all die unzähligen Tonnuancen ein. Für den Spieler befindet sich auf der Musikrolle eine aus grossen blanen Punkten gebildete Linie, nach welcher er diesen Hebel zu leiten hat; ist die Linie z. B. links, so muss auch der Hebel links stehen, läuft die Linie in schräger Richtung über das Papier zur andern Seite hin, muss auch der Hebel genau dieselbe Bewegung einhalten.

Mit dem Anschlaghebel lassen sich aber ausserdem noch grosse musikalische Effekte hervorrufen. Ein plötzliches Ausschlagen dieses Hebels nach rechts ermöglicht es, dass man aus einer Reihe von Tönen einen oder mehrere stärker herausklingen, oder umgekehrt, auf einen mächtig angeschlagenen und lang nachhallenden Akkord eine Reihe leise perlender Tonpassagen folgen lassen kann usw. Der erste Hebel steht in Verbindung mit dem Pedal des Klaviers und kann je nach Bedarf und Belieben des Ausführenden benutzt werden. Auf der Zusammenwirkung dieser drei Hebel beruht der grosse Effekt, der dem Spiele des Pianolas eine so grosse Aehnlichkeit mit dem Vortrage künstlerisch geschulter Hände verleiht. Der Anschlag beruht auf pneumatischer Basis und nützt die elastischen Eigenschaften der Luft in technisch hoher Vollendung aus. In seiner Wirkung gleicht es der menschlichen Hand so sehr, dass selbst musikalisch fein gebildete Ohren den Unterschied nur sehr schwer herausfinden können. Man kann den Anschlag vom sammetweichsten Legato bis zum kräftigsten Sforzato hinauf steigern. Nach dem Willen des Vortragenden fallen die pneumatisch in Bewegung gesetzten »Finger« des Pianolas mit grösserer oder geringerer Kraft auf die Klaviertasten, federn leicht zurück, oder ruhen zu langen Klängen auf dem Klavier, — kurz, sie verrichten alles, was menschliche Finger auszuführen vermögen. Die Konstruktion ist so feinfühlig, dass sie auf den leisesten Druck mit einem der Hebel in entsprechender Weise durch irgendeine Modifikation des Vortrags reagiert. Der Vortragende beeinflusst also das Spiel durch die Art und Weise wie er das Pianola und seine Hebel mit den Füssen (Trittbrett) und den Händen bedient. Der geschmackvolle Musiker wird also auch dem Pianola Effekte abringen, von denen der Laie am Pianola sich nichts träumen lässt. Und deshalb kann man, obgleich das Klavierspiel auf rein mechanischem Wege erfolgt, und durch das Abrollen des Musikblattes mit seinen ausgestanzten Oeffnungen bewirkt wird, doch nicht so glatt weg, wie etwa beim elektrischen Klavier nur von »Mechanismus« sprechen

Also auch der Pianolaspieler muss von dem Musikstück eine eigene Auffassung haben, er kann es in richtigem oder gefehltem Tempo, effektvoll oder matt spielen, alles dies, ohne Klavier spielen zu können. Er braucht nur die Hebel so zu führen, dass die Tempi, die Stärke, die Modulationen am Klavier hervorgebracht werden, die er wünscht, die seiner Auffassung entsprechen, die er für die richtigen hält.

Und wenn er keine eigene Auffassung hat? Man wird zugeben, dass ein Musikunkundiger einem schweren Musikstück, einer Sonate oder einer Etude oft ratlos gegenüber stehen und nicht wissen wird, wie sie zu behandeln sind. Auch diesen Leuten ist geholfen worden, indem dem Pianola das »Metrostyle« zugefügt wurde. Dieses Metrostyle ermöglicht zweierlei, was früher als unmöglich betrachtet wurde:

1. Die Aufzeichnung der individuellen Interpretation, die ein Klaviervirtuose einem Musikstücke verleiht, d. h. die Vorrichtung zeigt auf das genaueste das Tempo und die Betonungen, mit der jede Phrase, ja jede Note von dem Künstler gespielt wurde.



Metrostyle-Pianola.

2. Die getreue Wiedergabe der einmal vorgezeichneten Interpretation durch andere Personen, die keineswegs Musiker sein müssen.

Mit dem Pianola kann jedermann Klavier spielen, und das Musikstück nach seinem Geschmacke, nach seinem Wunsche zum Vortrage bringen, mit dem Metrostyle trägt er es nach Vorschrift des Komponisten, also gewissermassen der höchsten Instanz, vor. Er spielt mit gebundener Marschroute und doch mit höchster Vollendung. Mit dem Metrostyle wird aber noch etwas anderes erreicht. Bisher galt vom Virtuosen in gleichem Masse wie vom Schauspieler das Dichterwort: »Dem Mimen flicht die Nachwelt keine

Digitized by Google

Kränze«. Wir hören zwar, dass Liszt, dass Rubinstein Heroen am Klavier waren, ihre Leistungen waren aber an ihre Person gebunden und gingen für immer verloren, als der Künstler den letzten Atemzug machte. Wir können uns heute keine Vorstellung mehr davon machen, wie Liszt eine seiner Rhapsodien spielte, ebensowenig wie davon, wie Garrik, Kean oder Talma eine ihrer Gestalten auf der Bühne verkörperten. Was wir heute besitzen, sind tote Noten, und die Künstler haben jetzt verschiedene Ansichten hierüber, wie sie interpretiert werden sollen. Die Meister selbst wird man nie mehr vernehmen. Jetzt werden aber auch die Vortragskünstler in späteren Zeiten weiter leben, nicht sie persönlich, aber ihre Interpretation, ihr Vortrag. Noch nach Jahrhunderten wird es jeder erfahren können, wie ein d'Albert, ein Pugno, ein Rosenthal oder Godowski, eine Carreño u. a. die Werke von Beethoven, Bach, Chopin oder Schumann gespielt haben; denn die zartesten Nuancen ihres Vortrages, ihre innersten künstlerischen Intentionen sind durch das Metrostyle mit solcher Akkuratesse festgehalten worden, dass diese Meister durch ihre Unterschrift die Interpretation als ihre eigenen beglaubigten. Das Metrostyle ist also ein Interpretationsführer, und jenen, die keine eigenen Interpretationsideen haben, sind die grossen Linien der künstlerischen Wiedergabe vorgezeichnet. Der Hebel, mit dem beim Pianola das Tempo geregelt wird, ist mit einer Feder oder Bleistift verbunden, welche auf der perforierten Notenrolle, die durch das Instrument gleitet, eine Linie ziehen. Diese Linie ist der sichtbare Niederschlag des künstlerischen Vortrages, sie zeigt durch zahllose Winkelzüge und Kurven jede Nuance der musikalischen Empfindung. Der Spieler, der also ein Stück in der vom Komponisten gewünschten und von diesem als die seinen Intentionen entsprechend bezeichneten Weise spielen will, muss mit dem am Hebel befindlichen Zeiger der auf dem abrollenden Notenblatte ersichtlichen Direktionslinie in allen Winkelzügen und Krümmungen folgen, und gibt die Auffassung des Komponisten wieder. Wir sehen auf unserer Abbildung das Faksimile einer Metrostyle-Notenrolle, auf der die von Harold Bauer eingezeichnete Linie sichtbar ist, und sehen in einer zweiten Abbildung, wie der Spieler mit dem Zeiger des Hebels die eingezeichnete Linie genau verfolgt.

Dass das Pianola auf das Klavierspielen der Zukunft Einfluss haben wird, ist unzweifelhaft, fraglich ist nur, wird es das Klavierstudium noch verallgemeinern, oder wird es das Erlernen des Klavierspielens überflüssig machen? Es wäre wohl kein Unglück, wenn den Kindern späterer Generationen die vielfältigen Martern erspart blieben, die die Kinder unserer Zeit durch die »Fingerübungen« reichlich genug empfinden. Aber mögen sich die Dinge wie immer entwickeln, eins ist sicher, es bricht eine Zeit heran, in der man häufiger gute Musik wird hören können und seltener mit schlechter Musik gequält werden wird, als heutzutage. Man denke, wie viele sich berufen glauben und wie wenige auserwählt sind, wie viele tausende Menschen Klavier zu spielen vermeinen, und wie wenige das Klavier derart beherrschen, dass ihr Spiel Freude und Genuss zu gewähren vermag. Da hat nun die Technik ein gutes Stück Arbeit geleistet. Sie hat ermöglicht, dass gute Musik und die Freude daran in Kreise getragen wird, die ihrer bisher nur wenig teilhaftig werden konnten, und hat das Wort vom braven Manne und schlechten Musikanten zu Schanden gemacht. Es kann von jetzt an jeder brave Mann auch ein guter Musikant sein, vorausgesetzt, dass er sich eines Pianolas dazu bedient. M.

TECHNISCHES ALLERLEI

Beleuchtungswesen.

Azetylenerzeugung auf trockenem Wege. Das Verfahren von Atkins, nach welchem die »Sun-Gas-Company Westminster« Azetylen auf trockenem Wege herstellt, besteht im wesentlichen darin, dass man Kalziumkarbid mit einer trockenen, Sauerstoff und Wasserstoff enthaltenden Substanz mischt, mit Ausschluss von (flüssigem) Wasser, wodurch die Nachteile des nassen Verfahrens vermieden werden. Die erforderlichen Apparate sind sehr einfach, das erhaltene Gas ist rein und liefert ein gleichmässiges Licht. Bei der Anwendung von Soda, die gewöhnlich zur Entwicklung von Azetylen benutzt wird, lässt sich der Verlauf der Reaktion wie folgt darstellen:

Karbid Soda Azetylen Aetznatron

$$9\,CaC_2 + 2\,Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O = 9\,C_2H_2 + 4\,NaOH$$

kohlensaurer Kalk Aetzkalk Wasser

$$+ 2\,CaCO_3 + 7\,Ca(OH)_2 + H_2O.$$

Nach J. Harry Stanger betrug die Menge des im Gas enthaltenen Schwefels nur 0,01 mg im Liter, Phosphor waren 0,082 mg und Ammoniak 0,366 mg im Liter enthalten. Das Mischen der beiden Substanzen erfolgt in horizontalen Stahltrommeln, die durch zwei senkrechte Zwischenwände in drei Abteilungen geteilt sind. Die erste enthält das Karbid, die zweite dient zum Mischen und Zerlegen der Rohmaterialien, die dritte, die mit Koks gefüllt ist, dient als Reiniger. Das gebildete Gas zieht durch die hohle Trommelwelle ab und gelangt durch ein Rohr mit Oelverschluss in den Gasbehälter. Das Atkinsverfahren hat sich bei verschiedenen, auf dem Lande errichteten Anlagen bewährt. Ferner haben die Great-Western-Railway- und die North-Staffordshire-Railway-Company einige Stationsgebäude mit Anlagen der Sun-Gas-Company versehen. (Journal für Gasbeleuchtung. Engineering 1906, S. 261.)

Eisenbahnwesen.

Verbesserung der Luft in der New Yorker Untergrundbahn. Da sich die Klagen über die gesundheitlichen Verhältnisse in der New Yorker Untergrundbahn immer mehrten, beauftragte die Eilverkehrskommission der Stadt, als höchste Aufsichtsbehörde, den Ingenieur Georg A. Soper, eine Untersuchung des Tunnels vorzunehmen, die sich auf die Temperatur, den Feuchtigkeitsgehalt, den Geruch, auf Bakterien sowie auf Staub erstrecken sollte. Ingenieur Soper hat nun einen Bericht erstattet. Er hat festgestellt, dass die Luftwärme in der Tiefbahn stets eine viel höhere ist, als zu gleicher Zeit auf der Strasse. Während der drei Monate Juni, Juli und August betrug sie durchschnittlich 79,9° Fahrenheit (26,50° C), während auf der Strasse eine Durchschnittstemperatur von 72,8° Fahrenheit (22,65° C) festgestellt wurde. Der höchste Thermometerstand in der Tiefbahn während dieser Zeit betrug 90,6° Fahrenheit, auf der Strasse 82,4°. Die heisseste Woche war die vom 4. bis 10. August mit einer täglichen Durchschnittswärme von 83,1°, während der Durchschnitt auf der Strasse 73,2° Fahrenheit betrug. Soper hält hiernach eine erhebliche Herabsetzung der Wärme für erstrebenswert und empfiehlt, zu diesem Zwecke grosse und unmittelbare Oeffnungen in den Stationen auf die Strasse hinaus anzubringen, während man jetzt bei den meisten Stationen erst nach Kreuzung einer längeren Wegstrecke von der nach abwärts führenden Treppe zum Tunnel gelangt, ohne dass eine andere unmittelbare Verbindung der Station mit der Oberfläche für den Luftzutritt vorhanden ist. Durch solche Oeffnungen würde dann frische Luft in den Tunnel eintreten können. Auch sei die Anlage grosser Lüftungsvorrichtungen zu empfehlen. Die im Tunnel herrschende Hitze erachtet er auch als eine Folge der Geschwindigkeit, mit der die Züge verkehren; diese betrage durchschnittlich 29 Meilen (= 46,4 km) in der Stunde; sie sei grösser als bei irgendeiner ober- oder unterirdischen Strassenbahn der Welt. Hauptsächlich sei sie aber der Kraftmenge zuzuschreiben, welche auf verschiedene Weise durch den Betrieb in Wärme verwandelt werde. Der grösste Teil der Wärme entsteht durch die Motoren und die Reibung der Bremsen an den Wagen. Theoretisch stellt dies eine Kraftvergeudung dar. Diesem Uebelstand ist nach Sopers Ansicht schwer beizukommen; nur durch ausreichende Kühlung würde die Wärme der Luft im Tunnel auf die Strassentemperatur gebracht werden können. Eine Ursache zu begründeter Beunruhigung biete aber die Luft

Digitized by Google

in dem Tunnel wegen der erhöhten Wärme nicht, da ausreichend Sauerstoff vorhanden sei. Im allgemeinen sei die Luft im Tunnel weniger feucht als auf der Strasse. Was jedoch den Aufenthalt in ihm unangenehm und auch zum Teil gesundheitsschädlich mache, sei der unangenehme Geruch, der sich in allen Teilen des Tunnels stark bemerkbar macht, und der in ihm herrschende Staub. Der Geruch sei auf die grosse Menschenmenge, die sich alltäglich, ja allstündlich dort versammelt, zurückzuführen, dann aber auch, besonders bei der Neuheit der Bahn, auf die zum Anstreichen verwendeten Farben, ferner auf den Zement, auf das Maschinenöl und auf chemische Desinfektionsmittel.

Geradezu gesundheitsgefährlich sei der im Tunnel herrschende Staub, der laut Analyse 62,78 pCt. Eisen enthalte in Teilchen, die oft so gross seien, dass man sie selbst mit freiem Auge bemerke. Dieses pulverisierte Eisen entsteht zum grossen Teil durch die Reibung der Bremsschuhe, und die Eisenmenge, die auf diese Weise in Verlust geht, beträgt nach Sopers Rechnung monatlich 1 t auf die Meile. Diesem Umstande legt er grosse Wichtigkeit bei, weil er sowohl der Gesundheit des Publikums, im erhöhten Masse aber der Gesundheit der Angestellten, die täglich viele Stunden lang im Tunnel verweilen, abträglich sei. Bakterien hat Soper im Tunnel in geringerer Anzahl gefunden als auf der Strasse, und zwar solche von gleicher Gattung wie dort; er meint, hierüber sei eine eingehendere Untersuchung erforderlich.

Besonders gibt dem Ingenieur Soper der Bahnkörper zu denken. Dieser wird durch das Maschinenöl, das von den Wagen kommt, zu reichlich getränkt, so dass dies eine stete Quelle von Gerüchen ist. Auch sei es nicht möglich, den Bahnkörper in seiner jetzigen Beschaffenheit immer so zu reinigen, wie es wünschenswert wäre; deshalb empfiehlt Soper, den Bahnkörper, falls es die Finanzen erlauben sollten, sofort zu betonieren, wenigstens in den Strecken auf den Stationen, wenn nicht der ganzen Länge nach. Insbesondere sollten die Stationen weit gründlicher und häufiger als bisher gereinigt werden; sonst sei zu befürchten, dass infolge des starken Eisengehalts der Luft, der sich überall ansetze, und des sich auf dem Bahnkörper ansammelnden Schmieröls der Zustand im Tunnel sich so verschlechtern werde, dass der Aufenthalt in diesem mit der Zeit unerträglich werde. Die Kommission hat diesen Bericht vorläufig zur Kenntnis genommen.

(»Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.«)

Luftschiffahrt.

Nach »La Conquête de l'Air« stellt sich die Geschwindigkeit, mit welcher ein vom Winde getriebener Luftballon dahineilt, wie folgt:

	in der Sekunde:	In der Stunde:
Schwacher Wind	0,5 m	1,8 km
Mässiger Wind	2,0 »	7,2 »
Starker Wind	10,0 »	36,0 »
Sehr starker Wind	20,0 »	72,0 »
Sturm	22,5 »	81,0 »
Orkan	36,0 »	119,0 »
Starker Orkan	45,0 »	162,0 »

Photographie.

Die »Spiegel-Reflex-Camera« mit Voigtländers Heliar 18 cm 1:4,5 Oeffnung der Optischen und Mechanischen Werkstätte Voigtländer & Sohn A.-G. Braunschweig ist eine überaus interessante Erscheinung auf dem Gebiete der photographischen Cameras für ernsthafte Amateure und Fachleute.

Wer sich bereits mit Photographieren näher befasst hat, weiss, dass viele Aufnahmen aus der Hand ohne vorheriges Einstellen auf der Mattscheibe unscharf werden

oder nicht so auf die Platte kommen, wie man wollte. Da bietet nun die Spiegel-Reflex-Camera ein unschätzbares Hilfsmittel, besonders das Voigtländersche Modell mit dem versilberten Spiegel, der das Bild auf der Beobachtungs-Mattscheibe genau so gross, hell und klar wiedergibt, wie dies tatsächlich auf die Platte kommt. Dabei kann die Kassette geöffnet sein bis zur Belichtung selbst vermittels des Schlitzverschlusses. Dessen Auslösung erfolgt mit einem einzigen Druck auf einen kleinen Hebel und zwar vollkommen erschütterungsfrei.

Die Güte des Voigtländerschen Heliar-Objektives mit der grossen Helligkeit von 1:4,5 bürgt im übrigen für beste Resultate, und da die Brennweite mit 18 cm gewählt ist für 9×12 cm Platte, so ist damit die Gewähr für naturgetreues Photographieren auf dem Gebiete von Porträts in erster Linie gegeben. Der Preis der kompletten Camera ist 365.— Mark.

Die uns vorliegende Spezial-Beschreibung No. 100 besagt alles Nähere, und wir können deren kostenfreien Bezug und Studium nur jedem unserer in Photographie interessierten Leser angelegentlichst empfehlen. Die beistehenden Abbildungen lassen einen Ueberblick über die Einrichtung und die Handhabung der Camera zu.

Digitized by Google

Verkehrswesen.

Eröffnung des Simplon-Tunnels. Am 19. Mai hat in Gegenwart des Königs von Italien und des Schweizerischen Bundespräsidenten die feierliche Eröffnung des Simplontunnels stattgefunden; vergl. »Welt der Technik« vom 15. März 1905.

Die **Mars-Werke, Nürnberg-Doos**, haben vor einigen Tagen mit der Ausgabe des diesjährigen Katologes ihrer Kraftzweiräder begonnen. Es ist jedenfalls die ausführlichste und erschöpfendste literarische Arbeit auf dem Gebiete des Motorradwesens. Aeusserlich macht die übersichtliche Broschüre, die jedem Interessenten auf Wunsch kostenlos überlassen wird, einen echt sportlichen Eindruck durch die auf der Einbanddecke erscheinende naturgetreue Wiedergabe der Szene am Kesselberg. Man sieht, wie der schneidige, erfolgreiche Motorradfahrer Georg Retienne mit sicherem Blick, im Vertrauen auf seine gleichmässig wie ein Uhrwerk arbeitende Maschine, die gefährlichen Kurven der steilen Kesselbergstrasse in rasender Eile hinaufstürmt, um die heissumstrittene Siegespalme in jenem denkwürdigen Rennen zu erlangen.

Ausser diesem Siege konnten, wie aus der Broschüre ersichtlich, die Mars-Werke, A.-G., im abgelaufenen Jahre noch viele andere erringen; wir greifen, der Kürze halber, aus der Siegesliste den herrlichen Erfolg beim Semmering-Rennen heraus, den abermals Georg Retienne auf seine Fahne schreiben durfte.

Schon im neuen Jahre konnte Herr Albert Köhnke in Hamburg sein Mars-Rad zum Siege steuern, indem er im Velodrom Roiherbaum als erster das 80 km-Rennen beendete. Die motorische Leistung ist hier besonders hervorzuheben, indem das Rennen in einem geheizten Raum ohne jede Störung gefahren wurde.

Ausser diesen Schnelligkeitsbeweisen enthält die Broschüre eine stattliche Anzahl freiwilliger Zeugnisse, die beweisen, dass sich das Mars-Kraftzweirad auch auf langen Touren glänzend bewährte.

Der Katalog enthält ferner neben Mitteilungen über die vorzügliche Konstruktion der verschiedenen Modelle genaue Anleitungen in der Behandlung des Motorrades, so dass er jedem Mars Motorradfahrer auf der Tour ein guter Ratgeber bei eventuellen Störungen sein wird. Eine Anzahl genauer Zeichnungen in Querschnitten dienen dazu, dem Interessenten die Beschaffenheit und Arbeitsweise des Motorrades, des Vergasers, sowie der wichtigsten Teile am Motorrade bildlich zum leichteren Verständnis vor Augen zu führen.

Jetzt zu den verschiedenen Modellen selbst:

Die Firma verwendet ausschliesslich den ausgezeichneten bewährten Zedel-Motor und empfiehlt als Standardtype das Einzylinder-Motorrad, ca. 3¾ HP. Dasselbe ist noch als Zweizylinder in gleicher Pferdestärke erhältlich.

Ferner liefern die Mars-Werke, A. G., noch eine einzylindrige ca. 3½ HP. Rennttype und einen 5½ HP. Zweizylinder, nach welchem Modell — letztere speziell für Seitenwagen — starke Nachfrage herrscht. Ein sehr schönes Gefährt ist das 5½ HP. mit zweisitzigem Seitenwagen, welches im Katalog abgebildet ist.

Wie wir hören, sind die Mars-Werke mit Bestellungen auf Motorräder sehr gut versehen, täglich kommen Interessenten aus dem grossen Kundenkreis der Firma zur Besichtigung und Auftragserteilung in die Fabrik, wo auf das bereitwilligste jede Auskunft erteilt wird und Probefahrten gerne gestattet werden.

Neu aufgenommen haben die Mars-Werke, A.-G., die Fabrikation von Motortransportdreirädern mit Ein- und Zweizylindermotoren, sowie den Bau eines 8 HP. Kraftwagens. Diese neuen Verkehrsmittel wurden längere Zeit gründlich ausprobiert und ist die Fabrik in ca. 8 Wochen darin lieferungsfähig.

Der strebsamen Firma, die mit an der Spitze der deutschen Fahrradindustrie marschiert, wünschen wir auch zu diesen Unternehmungen von Herzen alles Glück.

BÜCHERSCHAU

Merkbuch für Zement-, Beton- und Eisenbetonbau. Verlag der »Tonindustrie-Zeitung«, Berlin NW. 21.

Dieses kleine sehr empfehlenswerte illustrierte Büchlein ist ein Sonderabdruck aus dem Beton-Taschenbuch 1906 und behandelt Merksätze für den Betonbau, Normen für einheitliche Lieferung und normenmässige Prüfung von Portlandzement, Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton, sowie zahlreiche andere wertvolle Angaben aus dem Gebiete des Zement-, Beton- und Eisenbetonbaues.

Jetzt bei Beginn der Saison wird es unsere Leser, welche sich mit der Photographie beschäftigen, interessieren zu erfahren, dass von der Optischen Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau, eine sehr praktische Belichtungstabelle herausgegeben worden ist, die jeder Interessent kostenlos von der genannten Anstalt erhält. Die Tabelle, welche nur zwei Seiten umfasst und für alle existierenden photographischen Objektive berechnet worden ist, ist auf steifem Karton gedruckt, so dass sie der Amateur bei seinen Exkursionen ständig bei sich tragen kann. Sie wird für ihn sicher von grossem Wert sein, da sie eine unrichtige Belichtung verhindert und somit Material erspart.

Bildung und Lexikon. Von Willy Rath. Auf fast allen Gebieten ist der zweckdienliche Wissensstoff im neueren Zeitalter derart angewachsen, dass kein »Polyhistor« auch nur entfernt daran denken könnte, ihn völlig zu beherrschen. In den geistigen Berufsarten gehört schon eine ansehnliche Lebensarbeit dazu, sich die Gewissheit umfassender Fachkenntnis zu erwerben. So hat sich folgerichtig der Zustand herausgestaltet, dass die Allgemeinheit der Gebildeten, von besonderen Liebhabereien abgesehen, die Aneignung, Mehrung und Weitergabe des differenzierteren Wissens geeigneten Einzelnen, den Spezialisten, überlässt.

Diese entlasten uns übrige, indem sie die Ergebnisse ihrer Arbeit für unsern Bedarfsfall bereit halten, und zwar vornehmlich in ihren Büchern. Aus der Vereinigung der wichtigsten Punkte einer Wissensdisziplin entstand das Lexikon. Und die Zusammenfassung aller Hauptresultate menschlichen Wahrnehmens und Arbeitens — die wir, wenn sie heute als Neues auftauchte, wie ein Wunder begrüssen würden — ist das enzyklopädische Riesenwerk, genannt Konversationslexikon.

Dass ein so gewaltiges Erzeugnis vielfältiger Schaffenskraft wie der »Grosse Meyer« (der sotane Gedankengänge wieder einmal anregte) den bescheidenen Namen Konversationslexikon samt den Untertitel Nachschlagewerk beibehält, kommt beinahe einer Koketterie gleich. Die alphabetische Ordnung, die Trennung der Wissensteile nach einem nützlichen Prinzip, hat von Anbeginn, namentlich bei dem gestrengen Wissenschaftlern, ein gewisses Vorurteil gegen das Genre erzeugt. Auf der heute erreichten Höhe jedoch ist solche Zurückhaltung von keinem Gesichtspunkt mehr angebracht. Dieser zwanzigbändige Vielwisser greift ja an allen Ecken und Enden über das Konversationsbereich hinaus; ein Alleswisser auch für den höchstgebildeten Laien, ein Berater und oft der Retter für viele in ihrem Sonderfach — ganz abgesehen von dem geheimen Tagesschriftsteller, der jeden Augenblick gewärtig sein muss, als Enzyklopädie zu fungieren, und doch auch nicht mehr als ein Hirn hat.

Auch unter den Begriff Nachschlagewerk lässt sich diese Schöpfung nicht mehr gut zwingen. Ohne Zweifel steckt in dem »Grossen Meyer« das denkbar prompteste Auskunftsbuch für Einzelheiten, die man ratsuchend »nachschlägt«; das ist aber nicht alles, was darinnen steckt. Will einer schnell wissen, was ein »Kreuzknoten« ist, oder indianische »Bilderschrift«, woher die Wendungen »ehrlicher Makler« oder »der Bien muss« oder »Gallimathias«

Digitized by Google

stammen, was »Kotau« und »jus primae noctis« für Sachen sind, wann und wo Dasbach, Heijermans, der Cid, die Viebig, Cimabue oder Frenssen geboren sind, wie man Kaninchen erfolgreich züchtet, oder wie Landkarten und Farbenlithographien hergestellt werden — gewiss, dies und zahlloses andere findet er. (Zahlios erscheint's einem wenigstens, bis man im Prospekt die Zahlen findet: 148 000 Artikel und Verweisungen auf 18 240 Seiten, 11 000 Abbildungen, Karten und Pläne im Text, 130 Textbeilagen, 1400 Illustrationstafeln, darunter 190 Farbendrucktafeln und 300 Kartenbeilagen, bilden die sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage.) Zwischen den knappen und doch befriedigenden Antworten aber findet der Suchende oder Blätternde höchst ausführliche Aufsätze und Aufsatzreihen, so dass er den Eindruck gewinnt: hier ward nicht das Zusammengehörige getrennt, sondern eine grossartige Vereinigung vieler Monographien gegeben.

Bei einem Werk von so viel Bänden*) und Seiten (s. o.) wäre es ein verfehltes Beginnen, durch Herausheben von Einzelheiten charakterisieren zu wollen. Dennoch widerstelt man der Versuchung nicht, ein paar aufs Geratewohl getroffene Züge wenigstens zu notieren. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass z. B. mehr als sechzig Träger des Namens Johann, mehr als achtzig Karle und ebenso viele Friedriche, auch dreiunddreissig Inhaber des arabischen Beinamens Ibn (Sohn) zu behandeln waren, dass zum Essay »Bildhauerkunst« zwanzig Bildertafeln, zu dem halben Hundert Textspalten über Architektur zwölf Tafeln gehören, dass auch auf Japan fünfzig Spalten nebst drei Kulturtafeln und Karten, auf Italien achtundachtzig Spalten, vier grosse und vier kleine (historische) Karten verwendet wurden, auf Afrika wiederum fünfzig Textspalten, drei Landkarten, eine Karte mit Eintragung der Forschungsreisen, zwei bunte Tafeln mit Völkertypen, eine bunte und drei schwarze Tafeln »Afrikanische Kultur«, zwei Bildnistafeln »Afrikaforscher« und eine Tafel mit Abbildungen afrikanischer Waffen — wenn man sich dies und dazu das übrige im selben Massstab durchgeführt vorstellt, so erhält man doch wohl zumindest von der Grossartigkeit der Gesamtanlage eine Idee.

Ausserordentlich eingehende Abhandlungen sind auch sonst allen wichtigen Themen gewidmet, namentlich den technisch-physikalischen, wie »Dampf« usw., »Eisenbahn«, »Elektrizität«, »Luftschiffahrt«, allen Fragen der Chemie, ferner dem Handel und der Landwirtschaft in allen ihren Zweigen (dazu kartographische Uebersicht »Landbauzonen«), der Anatomie und der Heilkunde (z. B. »Eingeweide«, »Lunge«, »Geisteskrankheiten«), anderseits auch den kunstgewerblichen Dingen (»Glaskunstindustrie«, »Keramik«, »Gartenkunst«) und den rein ästhetischen Angelegenheiten (»Literatur«, mit einer interessanten synchronistischen Uebersicht der Weltliteraturepochen und etwas willkürlich zusammengestellten Dichterbildnistafeln; »Goethe« in zweiundzwanzig Spalten mit sechs Bildnissen; »Kunst der Naturvölker« mit zwei Tafeln usw.), nicht minder den sozialen Erscheinungen, wie »Frauenfrage« und »Kriminalistik« (zwanzig Spalten und zwei wertvolle kriminalistische Karten).

Viele von diesen Artikeln gäben je ein hübsches Bändchen ab; ein stattliches Buch aber würde allein das füllen, was der »Grosse Meyer« über »Deutsch« und all seine Wortverbindungen bringt. Es sind mehr als 300 der hohen, engbedruckten Lexikonspalten mit folgenden Bildbeilagen: »Die Deutschen Reichskleinodien«, »Reichsadler und Reichswappen«, »Deutsche Flaggen«, »Deutsche Feldherren aus den Befreiungskriegen« und einundzwanzig Landkarten, darstellend: Deutschland in verschiedenen Zeiten der Vergangenheit und in der Gegenwart, Verbreitung der deutschen Mundarten, der Deutschen in Mitteleuropa, der christlichen Konfessionen im Reich, der Juden, der landwirtschaftlichen und der industriellen Volkskräfte, Fluss- und Gebirgsverhältnisse, Klimaabstufungen, Bevölkerungsdichtigkeit, Mineralienlager, Geologische Grundlagen und deutsche Kolonien.

*) Bisher sind ihrer zwölf von der neuen Auflage im Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien, erschienen, Preis in Halbleder gebunden je 10 Mk., in Prachtband je 12 Mk.

Absichtlich habe ich mich hier ein wenig ins Detail verloren, um möglichst sachlich zu zeigen, wieviel Liebe, wieviel Findigkeit zugleich mit gründlichstem Fleiss auf eine erschöpfende, wiewohl gedrängte Vorführung des Wesentlich-Interessanten hingewirkt hat. Der Stil ist durchweg plastisch und gemeinverständlich. So oft man auch einen der Bände zur Hand nimmt, jedesmal gewinnt man nicht nur Sicherung und Belehrung, sondern auch praktischen Rat und Anregung unterschiedlichster Art. Es gibt im Grunde gar kein unterhaltenderes Werk für jedermann, als dieses »Wörterbuch des menschlichen Wissens«.

Die altbewährte Zuverlässigkeit der Daten und Fakten haben dabei zahlreiche Stichproben erneut bestätigt. In allen Punkten von Belang sind die Angaben bis auf die jüngste Gegenwart (mindestens bis auf die statistischen Basen von 1903) ergänzt oder berichtigt. Vieles (so die Fragen unsers bürgerlichen Rechts) erfuhr eine völlige Umarbeitung. Der unüberschaubare Reichtum an zweckmässig-geschmackvollen Illustrationen entspricht ganz dem zeitgenössischen Verlangen nach mehr Anschauung. Und das prachtvoll klare Kartenmaterial verlockt förmlich zum Studium. Was schliesslich die Vertrauenswürdigkeit des überall ruhig und sicher auftretenden Urteils betrifft, so haben Nachprüfungen an den empfindlichsten Stellen, auf den wissenschaftlich nicht unbedingt festzulegenden Gebieten Kunst, Politik und Religion, stets eine bewunderswert abwägende Unparteilichkeit gefunden. All dies zusammen aber bewelst die ausgezeichnete Organisation des Bibliographischen Instituts. Kurz, der Beurteiler kritischeren Sinnes hat eigentlich nur das eine an dem grossen Unternehmen auszusetzen, dass es ihm so gar keine Gelegenheit gibt, sein kritisches Licht leuchten zu lassen, dass er vielmehr in eine ihm selbst fremdartige Lobhudelei gedrängt wird.

Und so dürfen wir am Schluss kühnlich behaupten, dass ein tadellos aufgebautes Riesenkompendium des Wissens wie dieser »Grosse Meyer« nicht nur ein unentbehrlicher Gehilfe im Alltagsleben sei, sondern auch ein wundervoller Diener der wahren, hochstrebenden Bildung. Den innerlich Ungebildeten, der die Lebenszusammenhänge sehen niemals lernte, den kann kein Lexikon kurieren. Wer aber Joseph Meyers zündendes Wort »Bildung macht frei« vom Grund erfasst hat, der wird im selben Masse Zeit und Kraft für seine harmoniache Vervollkommnung ersparen, wie das »Konversationslexikon« ihm das blosse mechanische Kennenmüssen beruhigend abnimmt.

BRIEFKASTEN

Wer liefert Ventile, die sich selbsttätig schliessen, wenn bei angesaugtem Wasser der Wasserzulauf aufhört, die angesaugte Luft aber noch weiter nachströmt?

Geschäftliches.

Der Wert der Lebensversicherung. Kein Geschäftsmann sollte verabsäumen, rechtzeitig bei einer hervorragenden Gesellschaft sein Leben zu versichern. Er erfüllt dadurch eine Pflicht seiner Familie und sich selbst gegenüber. Die durch Lebensversicherung entstehenden Vorteile sind mannigfach, z. B.:

1. Schutz der Familie gegen Notlagen bei vorzeitigem Tode des Ernährers. Die Versicherungssumme wird den Hinterbliebenen dann sofort gezahlt, während sog. Aussteuerversicherungen weit weniger empfehlenswert sind, da bei ihnen die volle Erreichung des Zweckes von der durch nichts, auch nicht durch den Tod des Ernährers, zu unterbrechenden Prämienzahlung abhängig ist.

2. Durch eine sog. abgekürzte Versicherung, die entweder sofort bei vorzeitigem Tode, spätestens aber nach Ablauf einer bestimmten Reihe von Jahren schon bei Lebzeiten fällig wird, stellt der Versicherte für sein höheres Lebensalter ein Kapital sicher, das beim Nachlassen der Erwerbsfähigkeit einen Ausgleich bietet, wie der Beamte

Digitized by Google

ihn in seiner Pension hat. Dieses durch Lebensversicherung erworbene Kapital kann der Versicherte dann event. auch

3. Zum Ankauf einer Rente für sich selbst oder zur Aussteuer von Töchtern und zur Versorgung von Söhnen benutzen.

4. Die eingezahlten Prämien erfahren bei gut geleiteten und fundierten Gesellschaften neben der dadurch erzielten Sicherstellung Versorgungsberechtigter eine Verzinsung, die unter allen Umständen derjenigen durch die Sparkassen gleichwertig zu erachten ist, sie bei vorzeitigem Tode aber weit überragt. Man soll daher in erster Linie durch Lebensversicherung sparen.

5. Lebensversicherungsprämien können in bestimmten Grenzen bei der Steuereinschätzung in Abzug gebracht werden, so dass um diesen Steuererlass die Aufwendung für die Versicherung geringer wird.

6. Lebensversicherungen erhöhen den Kredit. Schon mancher Geschäftsmann hat dadurch Notlagen und selbst den Untergang abwenden können. Vorsichtige Geschäftsleute werden niemals ihre ganzen Kapitalien in ihre Unternehmungen stecken; zum mindesten werden sie durch Lebensversicherung einen Damm gegen die nicht zu unterschätzende Gefahr errichten, dass eines Tages, besonders gegen Ende ihrer Lebenszeit, infolge von Fehlschlägen Mangel und Not das Endresultat langjähriger Arbeit und Mühen sein können.

7. Stirbt ein versicherter Geschäftsmann, so brauchen seine Hinterbliebenen nicht kopflos zu werden, da sie sofort das Versicherungskapital zur Verfügung haben. Sie werden dann auch nicht von besorgten Lieferanten und Gläubigern gedrängt werden, die andernfalls der Witwe vielleicht das Geschäft unter den Händen auseinander reissen, so dass in kurzer Zeit in langem Fleisse erworbener, aber im Geschäft steckender Gewinn wieder verloren geht. Oft ist ein verhältnismässig kleines Kapital ausreichend, um der Witwe die Fortsetzung des Geschäftes zu ermöglichen; wenigstens wird sie dadurch in Ruhe eine günstige Verkaufsgelegenheit abwarten können.

8. Entsteht beim Tode eines Versicherten Konkurs, so geht nach reichsgerichtlichen Entscheidungen die Versicherung nicht in die Konkursmasse über, sondern sie verbleibt den Hinterbliebenen, sofern die Police zugunsten eines versorgungsberechtigten Dritten, z. B. der Ehefrau ausgestellt ist.

Aus allen diesen und noch vielen andern Gründen kann nicht oft und eindringlich genug immer wieder ermahnt werden: Sei versichert, denn dein Leben ist dein kostbarstes Gut, das du für dich und die Deinigen mit Garantien umgeben musst.

Wir verweisen auf das Inserat auf der dritten Umschlagseite dieses Heftes. Die Lebensversicherungsgesellschaft zu Leipzig (Alte Leipziger) ist nicht nur in Deutschland, sondern in ganz Europa eine der grössten und ältesten. Ihre Vorzüge werden überall anerkannt und ihre Kulanz und Sicherheit sehr gerühmt. Sie ist in ihren Tarifen

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt **zu den denkbar billigsten Preisen**
Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt
des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

. versichert

mit unbedingtem Rechtsanspruch und vollem Dividendenanteil
Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien
Witwen- u. Töchterpensionen
lebenslänglich zahlbar
Sterbegelder
Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung** bei kleinen Versicherungen
Studien- u. Erziehungsrenten
zahlbar 6 und 8 Jahre bzw. v. Tode d. Vaters
sowie
Aussteuer- und Militärdienstgelder.

Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte** etc. — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

Direktion in Wilmersdorf-Berlin.

Digitized by Google

billig und in ihren Kostenberechnungen unbedingt zuverlässig. Ihre gesamten Ueberschüsse kommen ungekürzt den Versicherten zugute: seit über 20 Jahren gewährt sie auf die reine Todesfallprämie unverändert 42 pCt. Dividende. Unsern Mitgliedern empfehlen wir angelegentlich die Vermittlung durch den Generalagenten der Gesellschaft, Herrn Otto Krause, Potsdamer Strasse 41a in Berlin W. 35.

Die Inhaber des D. R. P. No. 143 627, Griffiths & Bedell, betreffend:

„Stromabnehmer für elektrisch angetriebene oder beleuchtete Fahrzeuge"

wünschen zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Gefl. Anfragen vermittelt Patentanwalt C. Fehlert, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Der Inhaber des D. R. P. No. 143526 Ohlsson, betreffend:

Lager- und Stützvorrichtung für Schleudertrommelwellen und andere schnell umlaufende Körper

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Allianceplatz 17.

Pfingsten:

Schmücke deinen Hut mit „Maien"
— Wenn es auch im Juni ist —
Wohl dem Mann, der draußen im Freien
Alltags-Sorgen schnell vergisst.
Suche Ruhstatt dir im Walde:
Schwellend Moos wird dir zum Bette. —
Ringelröllchen steigen balde
Auf — aus deiner Zigarette

„Salem Aleikum".

Salem Aleikum Zigaretten —
Keine Ausstattung, nur Qualität

Gebr. Howaldts selbstwirkende Metallpackung für alle Sorten von Stoffbüchsen.

Bereits über 450 000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Hebe-zeuge unter Garantie liefert stets H. Wilhelmi Masch.-Fabr. Mülheim-Ruhr Nr. 7.

Präzisions-Reisszeuge (Rundsystem).

Clemens Riefler, Nesselwang und München

Paris 1900: „Grand Prix".
St. Louis 1904:

Die echten Riefler-Reisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt

HEIZE-ELEKTRISCH

PROMETHEUS FRANKFURT A/M

GMBH BOCKENHEIM

Elektrische Kochapparate.
Teekocher, Wasserkessel, Gefässe jeder Art für Küche u. Wohnraum, für Sanatorien, Hotels, Restaurants, für häusliche u. gewerbl. Zwecke.

Elektrische Wärm-Apparate.
Wärme-Platten, Schränke, Spezial-Einrichtungen, Bügel-Eisen, Brennscheeren-Wärmer.

Elektrische Heiz-Apparate.
Zimmer-Oefen, Heiz-Körper jeder Art, fertig transportabel, wie auch zum Einbau in vorhandene Kamine oder Gehäuse.

Leuchtende Heiz-Oefen
System Prometheus-Dowsing in jeder gewünschter Ausstattung.

Preis-Liste auf Verlangen gratis und franko, ebenso Voranschläge u. Auskunfts-Erteilung bereitwilligst. Für Extra-Anfertigungen jeder Art und jeden Umfanges Anfrage erbeten u. d.

Grösste Fabrik elektrisch. Koch- und Heiz-Apparate

„Prometheus" G. m. b. H.
Frankfurt a. M.-Bockenheim

Wien, Paris, Liestal bei Basel
London, Brüssel, New York

Vertretungen in allen grösseren Städten des In- und Auslandes

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Greitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VII.

Digitized by Google

Basilika St. Peter in Rom.
Zu dem Vortrage des Herrn Königlichen Baurat Franz Jaffé: Der Genius des Raumes, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.

Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 12. **BERLIN, den 15. Juni 1906.** **Jahrgang 1906.** 66. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Moderne Küstenbefestigungen. Mit 6 Abb.	233—237
Die Verwertung der Naturkräfte in der Zukunft	232—234
Der Genius des Raumes, eine architektonische Phantasie. Mit 16 Abb.	237—243
Der Simplon-Tunnel	243—245
Schloss Kreuzenstein. Mit 1 Abbildung	245—247
Zwei Momentbilder von den diesjährigen Motorbootrennen in Monaco. Mit 2 Abbildungen	247
Eine neue Vorrichtung zur Berichtigung der Röhrenlibelle. Mit 1 Abbildung	248
Technisches Allerlei	248—250
Bücherschau	250
Geschäftliches	250—251

Moderne Küstenbefestigungen.

Von Regierungsrat W. Treptow, Charlottenburg.

Mit 6 Abbildungen.

Ein französisches Sprichwort sagt: »Un canon à la terre vaut un vaisseau à la mer.« Das wird heute wie zu allen Zeiten ebenso angreifbar wie zutreffend gewesen sein. Im Zeitalter der Panzerschiffe und der Sprenggeschosse kann man wohl auch umgekehrt sagen: Nur gut aufgestellte, d. h. schlecht oder nicht sichtbare und durch Panzer gedeckte Geschütze von höchster Leistungsfähigkeit können es wagen, den Kampf gegen Panzerschiffe mit Aussicht auf Erfolg aufzunehmen; und im Einzelfall, z. B. in engen Fahrwassern, wird ein gegen das Flachbahnfeuer der Schiffsgeschütze gesichertes Geschütz vielleicht auch heute noch einem Linienschiff gewachsen sein können. Dabei wird allerdings der Schutz des Küstengeschützes nach Mög-

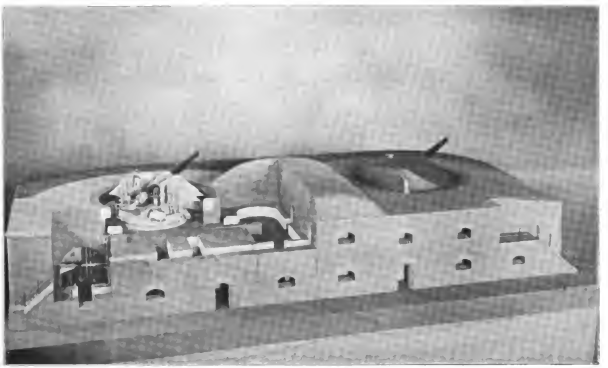


Abb. 1. Batterie von zwei 30,5 cm-Schnellade-Kanonen in Mittelpivotlafeten mit Panzerschirm.

lichkeit dem des Schiffsgeschützes gleichwertig sein müssen, denn eine solche Aufstellung der Geschütze, wie z. B. die einiger Batterien auf dem Felsen von Gibraltar, die für das Flachbahnfeuer der höchstens mit etwa 15° Erhöhung schiessenden Schiffsgeschütze infolge ihrer Höhe über dem Meeresspiegel überhaupt nicht erreichbar sind, gehört doch zu den

Digitized by Google

durch eine besonders günstige Oertlichkeit bedingten Ausnahmen. Im übrigen ist die Leistungsfähigkeit der schweren Schiffsartillerie zwar durch gleichkalibrige Küstengeschütze zu erreichen, aber nicht zu übertreffen.

Noch schwerere Rohre als die auf Schiffen wie in Küstenbatterien verwendeten 28 oder 30,5 cm-Geschütze würden so schwerfällig werden, dass die gesteigerte Leistungsfähigkeit des einzelnen Schusses durch die rapid sinkende Feuerschnelligkeit und die meist auch verminderte Präzision des einzelnen Schusses wieder aufgewogen werden würde. — Sind also beide Geschütze an sich in ihren Leistungen gleich, so bringt doch die Aufstellung auf dem Schiff oder an Land jedem von beiden Vorteile wie Nachteile.

Von der Küstenbatterie aus dürfte das Schiff in der Regel besser sichtbar, seine genaue Lage im

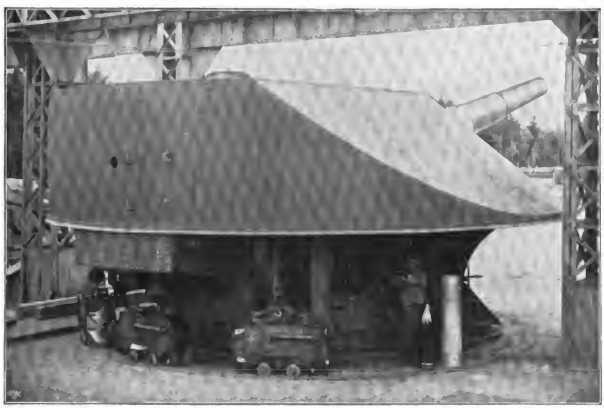


Abb. 2. Kruppsche 30,5 cm-Schnellfeuer-Kanone L/40 in Mittelpivot-Küstenlafete.

Die Verwertung der Naturkräfte in der Zukunft.

Es gibt zahlreiche Massstäbe für die Entwicklung der Kultur, je nach der Auffassung des einzelnen. Einige nannten den Verbrauch von Seife so. Der Techniker wird wohl diejenige Kultur für die höchst entwickelte ansehen, der es gelang, die vorhandenen Naturkräfte sich im weitesten Umfange dienstbar zu machen. Von der Zeit an, aus der die ersten geschichtlichen Ueberlieferungen zu uns gelangt sind, und wohl auch noch früher, begann schon der Kampf des Menschen mit den Naturkräften, die er, fortschreitend, zu überwinden und sich nutzbar zu machen verstand. Zuerst die Kraft des Feuers, des Wassers, des Windes, hierauf des Dampfes, der Heissluft und schliesslich der Elektrizität, und da ihm die Mittel, durch die er die Elektrizität erzeugt, mit der Zeit zu versagen drohen, nimmt er wieder zur Wasserkraft seine Zuflucht, die ihm nicht nur ihre eigene Stärke, sondern auch eine unermessliche grosse Quelle zur Elektrizitätserzeugung darbietet.

Die Elektrizität spielt heute wohl die bedeutendste Rolle in der Verwertung der Naturkräfte oder, richtiger gesagt, in der Technik, denn eigentlich ist die Elektrizität, deren wir uns bedienen, keine Naturkraft, sondern ein Industrieerzeugnis. Die natürliche elektrische Kraft, die sich so furchtbar im Blitze manifestiert, haben wir der Natur bisher nicht zu entreissen oder zu entlehnen vermocht, nur die schwachen Ströme, welche die Erde umkreisen, haben wir uns nutzbar gemacht, indem wir uns ihrer Wirkungen auf die Magnetnadel zur Sicherung der Schiffahrt auf dem Weltmeere bedienen.

Der elektrische Strom aber, mit dem wir beleuchten, erwärmen, beheizen, den wir physikalisch und technisch benutzen, mit dem wir vorhandene Kräfte übertragen, wird industriell erzeugt, sei es durch die riesigen Dampfmaschinen in den grossen Elektrizitätswerken, sei es durch die kolossalen Wasserfälle des Niagara oder des Sambesi, immer ist es nicht die Natur selbst, die uns den elektrischen Strom liefert, sondern erst eine andere, von uns geleitete Naturkraft.

Da die Elektrizität ein industrielles Erzeugnis ist, ist ihre Existenzmöglichkeit auch keine unbegrenzte, wie etwa beim Feuer, Wasser oder Luft; ihr Dasein ist vielmehr zeitlich begrenzt und hört in dem Momente auf, in dem die Mittel versagen, mit denen wir sie erzeugen.

Vor Millionen Jahren hat die Sonnenwärme mächtige Kohlenlager aufgespeichert, die heute der Mensch in ungeheuren Quantitäten dem Schosse der Erde wieder entnimmt. Aber immer dringender wird die Frage, wie lange wird diese Sparbüchse, welche die Natur für den Menschen angelegt hat, ausreichen?

Als man vor ca. 200 Jahren damit begann, die Kohlenschätze, die in der Erde lagern, anzugreifen, war der Verbrauch nur ein geringer. Jetzt aber steigert sich die Entnahme von Jahr zu Jahr, und die Völker, die so glücklich sind, über Kohle zu verfügen, wetteifern darin, welches von ihnen am meisten Kohle produziert und verbraucht. Heute werden auf der Erde jährlich ca. 700 Millionen Tonnen Kohle verbrannt. Wie gross die jährliche Steigerung in den nächsten Jahren und Jahrzehnten sein wird, lässt sich auch nicht annähernd ermessen, nimmt doch der Kohlenverbrauch von Jahr zu Jahr in riesigen Dimensionen zu.

Aber selbst, wenn keine Steigerung eintreten würde, wenn der heutige Kohlenkonsum konstant derselbe verbliebe, was vollständig ausgeschlossen ist, würden bis zum

Digitized by Google

Schussfeld mit Hilfe von Entfernungsmessern und durch den Vergleich mit der dem Verteidiger bekannten Umgebung leichter festzustellen sein als umgekehrt vom Schiff aus die wohl der allgemeinen Lage nach dem Angreifer bekannten, aber möglichst unauffällig in das Gelände eingebetteten Batterien. Zudem steht das Küstengeschütz auf festem Boden, während das Schiffsgeschütz unter Umständen eine ganz erheblich schwankende Plattform unter sich hat. Das Schlingern eines Schiffes bietet dem Gegner dagegen kaum einen Nachteil, wohl aber im günstigen Falle die Möglichkeit, einen Treffer unterhalb der normalen Wasserlinie, unter dem Gürtelpanzer anzubringen und ein derart glücklicher Schuss kann auch heute noch ein ganzes Schiff, trotz Vertikalpanzer, Panzerdeck und Zellensystem — zum mindesten vorübergehend — ausser Gefecht setzen.

Dagegen hat das angreifende Schiff den Vorteil, die Kampfentfernung nach Belieben zu wählen, es kann z. B. schwächeren Geschützen gegenüber so weit entfernt bleiben, dass deren Geschosse es überhaupt nicht mehr erreichen, es kann durch Dunkelheit oder Nebel gedeckt überraschend auftreten und den Kampf abbrechen, wann es ihm passt. Alle diese Faktoren unterliegen wieder unzähligen Variationen, sobald auch auf seiten der Küstenverteidigung, wie im Kriege auf Cuba, wie im ostasiatischen Kriege Kampfschiffe oder Torpedoboote mitwirken. Aber gerade diese neueren Kämpfe haben gezeigt, dass die angreifende Flotte in der Regel ein direktes Niederkämpfen der Küstenbefestigungen vermeidet und sich mit der blossen Blockade begnügt, die ja auch bei San Jago, ebenso wie in Port Arthur zum Ziele geführt hat. Dabei war für die Japaner wohl in

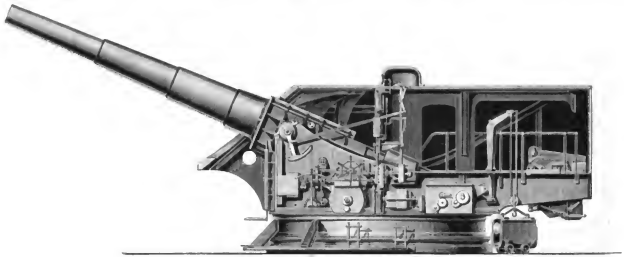


Abb. 3. Innenansicht des 30,5 cm-Geschützturmes.

Jahre 2000 über 50 000 Millionen Kubikmeter Kohle dem Erdboden entnommen sein. Wenn aber der jährliche Mehrverbrauch nur 5 pCt. betragen würde, so würden von jetzt bis ans Ende des 20. Jahrhunderts ca. 6 500 000 000 000 cbm Kohle dem Erdenschoss entrissen sein, das wäre ein Würfel von 1000 km Länge, 100 km Breite und 65 m Höhe. Auf die Dauer halten auch die gewaltigsten Kohlenmassen einer solchen Entnahme nicht Stand, und in Wirklichkeit wird der jährliche Mehrverbrauch an Kohle noch weit über 5 pCt. hinausgehen, wie schon die jetzigen statistischen Berichte ausweisen. Man behauptet auch, dass die französischen Becken nicht mehr sehr reich sind, und dass die englischen Kohlenlager kaum über 200 Jahre hinaus währen dürften. Deutschland und Nordamerika verfügen zwar noch über mächtige Kohlenvorräte, und in China wurden Flötze von grosser Ausdehnung entdeckt, aber jedenfalls ist der Kohlenreichtum begrenzt und die Pessimisten zeigen jetzt schon Besorgnisse über das, was die kohlenlose Zukunft bringen wird. Eine Verschiebung der Industriestärke der einzelnen Länder wird jedenfalls stattfinden, und manche Staaten, die heute mit in erster Reihe marschieren, werden vielleicht ins Hintertreffen geraten.

Die Hoffnung, dass es der Menschheit gelingen werde, neue Kraftquellen aufzudecken, kann sich vielleicht erfüllen, kann aber vielleicht auch eine trügerische sein, und so ist es denn jedenfalls mit Freude zu begrüssen, dass der elektrische Strom nicht bloss zur Erleuchtung, Erwärmung usw. dient, sondern auch ein Kraftträger ist, dass man mittels elektrischen Drahtes Kräfte auf grosse Strecken übertragen kann. Jetzt tritt der Kohlenreichtum eines Landes zurück, und dasjenige Land wird in der Zukunft führend in der Industrie werden, welches über bedeutende Wassergefälle verfügt und deren Kraft durch den Draht weiter fortführt und als Licht, Wärme und treibende Kraft verteilt.

Da ist es nun, wie F. Reuleaux in seinen vermischten kleineren Schriften: »Aus Kunst und Welt« ausführt, vornehmlich Italien, das bisher vollständig kohlenverwaist war, welches an der europäischen Kraftbörse mächtig gestiegen ist zufolge seines Reichtums an Wassergefällen. Von den Alpen, die das Land im Norden umsäumen, wie von den Appeninen, die das Land durchziehen, fallen mächtige Wasser herab, die bisher nur in der Lombardei im Landwirtschaftsbetriebe verwertet wurden. Wie Reuleaux berechnet, verfügt Italien noch über ungenutzte 2 800 000 Pferdekräfte, nachdem schon weit über 300 000 Pferdekräfte auf elektrischem Wege den Wassern entnommen sind. In Fachkreisen wird das als ein Mindestwert angesehen, da die Aufforstung der Appeninen noch grösseren Zuwachs verspricht. Heute arbeiten die Lokomotiven und Dampfmaschinen des Landes mit 350 000 Pferdestärken, wozu vorerwähnte 300 000 Pferdestärken kommen; Italien hat also Aussicht, seine bewegenden Kräfte in verhältnismässig kurzer Zeit verfünffachen zu können, ohne eine Abnahme des entdeckten Kraftschatzes befürchten zu müssen.

Dasselbe ist auf der skandinavischen Halbinsel der Fall. Auch diese ist reich an zukünftiger Kraft. Ebenso können auch Deutschland an den schlesischen Gebirgshängen und in den bayerischen Alpentälern und Oesterreich in seinen Gebirgsgegenden eine wesentliche Verstärkung an Industriell zu verwertender Kraft erlangen. In noch erhöhtem Masse wird die Wasserkraft mit Hilfe des elektrischen Drahtes in Nordamerika zum Dienste heran-

Digitized by Google

erster Linie massgebend, dass ihre Schlachtschiffe und Panzerkreuzer unter allen Umständen geschont und zum Entscheidungskampf mit der Ostseeflotte aufgespart werden mussten. So ist Port Arthur, wie im Krimkriege Sebastopol, nicht durch den Angriff von der See her, sondern durch die Erstürmung der Befestigungen auf der Landseite bezwungen. Wir wollen aber nicht vergessen, dass in diesen Fällen wie auch bei San Jago zugleich die eingeschlossene Flotte des Verteidigers vernichtet wurde, so dass die alte Auffassung, dass eine blockierte Flotte schon halb erledigt ist, glänzend Recht behalten hat. Wenn in diesen Kämpfen stets der Angreifer gesiegt hat, so bietet Eckernförde das Gegenstück. Eine Affäre dieser Art, bei der am 5. April 1849 eine nur durch Erdwerke gedeckte, schwach armierte Küstenbatterie, unterstützt durch Feldgeschütze von der andern Seite der Bucht her, das dänische Linienschiff »Christian VIII« und die Fregatte »Gefion«, die durch widrige Winde in nächster Nähe des Landes festgehalten wurden, überwanden, dürfte allerdings unter den heutigen Verhältnissen eine Wiederholung nicht mehr erleben. Derartig leichte Geschütze in Erdwerken

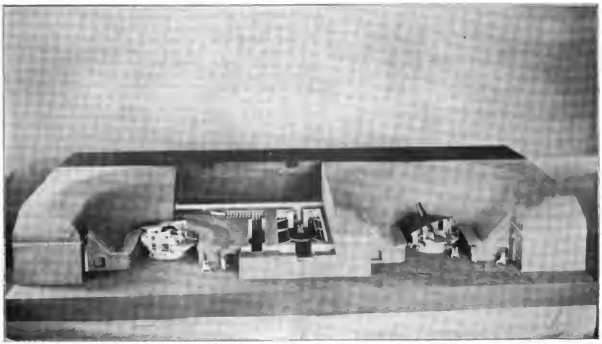


Abb. 4. Batterie von zwei 28 cm-Küstenhaubitzen in Mittelpivotlafette mit Splitterschirm.

---

gezogen; trotzdem es noch einen gewaltigen Reichtum an Kohle und Petroleum hat, beginnt Amerika bereits, seine grossartigen Wassergefälle elektrisch zu benutzen, wie die Anlagen am Niagarafall zeigen, der jetzt die Umgebung mit Licht und Kraft versorgt. Ebenso ist man auch in Kanada daran, wo mächtige Wasserstürze ihrer Ausnützung harren, grosse Elektrizitätswerke zu errichten.

So sind die Wasserkräfte des Saguenayflusses, welche bei einem Gefälle von 21 m 200 000 Pferdestärken betragen, von einer Privatgesellschaft angekauft worden, ebenso die Kräfte des Ship Shawflusses, welcher bei einem Gefälle von 42 m eine Nutzbarmachung von 150 000 Pferdekräften zulässt, und sind die Kraftstationen teils im Entstehen begriffen, teils bereits in Tätigkeit. Ein gewaltiges Werk hat die St. Lawrence Power Company im Staate New York errichtet, wo sich der Grassefluss in den Lorenzstrom ergiesst.

Aber auch aus Afrika kommt bereits die Kunde, dass die grossen Victoriafälle zwecks Erzeugung von Elektrizität für den Betrieb der Goldbergwerke des Witwaters Rand angezapft werden sollen. Europäische und amerikanische Ingenieure, die hierüber zu Rate gezogen wurden, halten den Plan für leicht ausführbar. Der Sambesi führt niemals Eis, die Leitungen werden nicht durch Schneefälle gestört und die Entfernung bildet kein Hindernis. Selbst bei grosser Trockenheit führen die Fälle noch immer genug Wasser, um 500 000 Pferdekräfte leicht abgeben zu können. Man glaubt aber, durch Anlegung eines Kanals von 20 bis 25 km Länge ein bedeutendes Gefälle erzielen zu können, so dass mit Leichtigkeit noch einmal so viel Kraft, also ca. 1 Million Pferdekräfte, entnommen werden kann. Auf diese Weise hofft man, den Bergwerken, die jetzt 150 000 Pferdekräfte brauchen und dafür ca. 60 Millionen Mark jährlich veranschlagen, eine vergrösserte Kraftmenge zu wesentlich geringeren Preisen liefern zu können.

Wie lange wird es währen, und der Mensch wird sich, wenn alle Kohle verbraucht ist und auch die Kraft der Wassergefälle nicht mehr ausreicht, nach neuen Kraftquellen umsehen müssen. Schon jetzt weisen manche Forscher auf den atmosphärischen Niederschlag hin, der, wie Berechnungen zeigen, nahezu 100 000 Millionen Pferdestärken hergeben soll.

Gelingt es, auch nur ein Tausendtel davon für den mechanischen Betrieb zu retten, so würde dies 100 Millionen Pferdestärken ergeben, was ausreichend wäre, alle verbrannte Kohle zu ersetzen, und zwar auf unabsehbare Zeiten hinaus. Denn in ihrer, nach menschlichen Begriffen, ewigen Dauer, in ihrer Unerschöpflichkeit, besteht der wesentlichste Vorzug der Wasserkraftverwertung.

So sehen wir, wie die Kulturwelt heute scheinbar dort wieder angelangt ist, von wo sie ausgegangen war, bei dem durch Wasserkraft bewegten Rade. Die alten Schöpfräder, die Wasser aus dem Flusse schöpften und in die Höhe brachten, wo es durch Rinnen fortgeleitet wurde, diese ersten Maschinen der Menschen, von denen uns schon Herodot berichtet, erstehen wieder, allerdings in wesentlich anderer Gestalt. Es ist keine Kreislinie, welche die Entwicklung genommen hat, und die Menschheit ist keineswegs dort angelangt, von wo sie vor vielen Jahrtausenden ausgegangen war. Es ist vielmehr eine stets aufsteigende Linie, denn immer mannigfaltiger sind die Mittel geworden, mit denen man der Natur ihre Kräfte abringt, und in der vielfältigen Ausnützung der Elekrizität hat diese Linie bis jetzt den Höhepunkt erreicht. M.

Digitized by Google

haben in der Küstenverteidigung ausgespielt, auch Mauerwerk kann gegenüber den Panzergranaten der Schiffsartillerie nicht mehr als genügender Schutz angesehen werden, ebensowenig erscheint dem modernen Linienschiff an Stellen von hervorragender Wichtigkeit nur das schwerste Geschütz mit Panzerschutz.

Wenn im nachstehenden ein Bild davon gegeben werden soll, wie solche Panzerbatterien etwa aussehen können, so muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass die tatsächlichen Ausführungen solcher Werke von jedem Lande mit vollem Recht nach ihrer Lage und Einrichtung auf das strengste geheim gehalten werden. Demnach sind auch die Abbildungen 1 und 4 nicht nach in Essen für das bereitwilligst zur Verfügung gestellte Material an Bildern, Zahlen und sonstigen Angaben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Die Abbildung 1 zeigt die Aufstellung zweier 30,5 cm-Geschütze in Einzel-Panzerdrehtürmen. Die Panzertürme sind in Abbildung 2 und 3 in Ansicht und Schnitt in grösserem Massstab dargestellt. In der Hauptfigur ist ein Teil der Decke der Batterie und der Panzerschirm des linken Geschützes entfernt, um die innere Einrichtung, die naturgemäss in der Wirklichkeit den jedesmaligen örtlichen Verhältnissen anzupassen ist, zu zeigen. Zwischen beiden Geschützständen liegt traversenartig die starke Betondecke der Munitionsräume. Vor dem Betonkörper, in den die Geschützstände eingelassen sind, liegt

Abb. 5. Kruppsche 28 cm-Haubitze L/12 in Mittelpivotküstenlafete.

irgendwo wirklich ausgeführten Werken, sondern nach schematischen Modellen der Art hergestellt, wie die Aktien-Gesellschaft Fried. Krupp, Grusonwerk, eins auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 zeigte. Jenes Modell, das in der Krupphalle oben auf der Brücke stand, brachte in idealer Zusammenstellung in einer grossen Batterie vereinigt im Massstabe 1 : 25 alle die Geschütze, die unten in der Halle mit ihren Riesendimensionen wohl jedem Besucher im Gedächtnis geblieben sind. Da in Wirklichkeit eine derartige Zusammenfassung von schweren und leichteren Flachbahngeschützen, von Haubitzen und dergl. mehr in einem Werk niemals vorkommt, so sei im folgenden in Bild und Wort die Aufstellung dieser beiden Hauptgattungen der Küstenartillerie gesondert gezeigt. Dabei möchte ich nicht verfehlen, auch noch an dieser Stelle der Firma Aktien-Gesellschaft Fried. Krupp, Grusonwerk, in Buckau-Magdeburg und auch der Stammfirma Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft, seewärts eine starke Erdbrustwehr. Dabei sei gleich bemerkt, dass nach Möglichkeit jedes starke Hervorragen der Befestigung aus dem übrigen Gelände — ein »hoher Aufzug« —, wie er bei alten Festungen zur »Beherrschung des Terrains« sehr beliebt war, vermieden wird. Die dadurch angestrebte Unauffälligkeit, ja Unsichtbarkeit wird durch das rauchlose Pulver, das ja auch das Schlachtfeld der Zukunft unheimlich leer erscheinen lassen wird, in hervorragendem Masse unterstützt.

Vor jedem Geschützstand (am linken Geschütz sichtbar) ist in den Betonkörper ein ringförmiger Vorpanzer aus Hartguss oder gehärtetem Stahlguss eingelassen. Die Zufuhr der Munition geschieht wie folgt: Aus dem Verbrauchs-Munitionsmagazin (in der Mitte) gelangen Geschosse und Kartuschen auf kleinen Wagen an das Geschütz. Hier werden sie mit einem Kran, der besonders gut auf Abbildung 3 zu ersehen ist, angehoben und hinter das Geschutz gebracht. Das linke Geschütz in Abbildung 1 ist

Digitized by Google

zum Einführen der Munition (Ansetzen) — Geschoss und Kartusche getrennt — bereit. Statt aus dem Verbrauchsmagazin kann die Munition auch direkt aus den tiefer liegenden Kasematten (Abbildung 1, ganz links) mittels Aufzuges zugeführt werden. In Abbildung 1 steht gerade ein kleiner Munitionswagen oben auf dem Aufzug, links neben dem aufgedeckten Geschützstand.

Die Abbildungen 2 und 3 lassen vorn und seitlich die starke Abschrägung des Panzerschirmes erkennen, die bezweckt, auftreffende Geschosse abgleiten zu lassen. Der Schutzschild ist aus gehärtetem Nickelstahl und im vorliegenden Falle 135 mm stark. Der Stirnpanzer wird aber auch bedeutend stärker, und zwar wie bei der schweren Artillerie der Schiffe bis zu 250 und 300 mm stark gemacht. Die Decke besteht aus splittersicherem 50mm starken Nickelstahl. Der Turm ruht mit einer Drehscheibe, die um einen in die Bettung eingelassenen Pivotbock geschwenkt werden kann, auf Kugellagerung. Der

Abb. 6. 28 cm-Küstenhaubitze im Schnitt durch den Panzerschild.

Antrieb der Höhenrichtmaschine des Geschützes, des Schwenkwerkes des Turmes, des Ansetzers und der Munitionsaufzuge ist maschinell, im vorliegenden Falle elektrisch; der Antrieb wird aber auch hydraulisch ausgeführt. Als Reserve ist für all diese Einrichtungen auch noch Handbetrieb vorgesehen.

Das Rohr ist aus Tiegelgussstahl, hat Kruppschen Leitwell-(Keil)verschluss und ist 40 Kaliber, das sind 12,2 m, lang. Es wiegt mit dem Verschluss 30 300 kg. Es gleitet beim Schuss hydraulisch gebremst in einer das Rohr umfassenden Jacke oder Wiege, die mit Schildzapfen in den Rahmenwänden gelagert ist, zurück und wird durch Pressluft, die beim Rücklauf zur Unterstützung der Bremswirkung erzeugt wird, wieder vorgebracht. Die Geschosse (Granate und Panzergeschoss) wiegen 350 bzw. 445 kg; die Mündungsgeschwindigkeit ist 926 bzw. 820 m, die Mündungsarbeit 15 250 Metertonnen, die grösste Schussweite beträgt über 20 km. Das 445 kg Panzergeschoss durchschlägt bei senkrechtem Auftreffen an der Mündung 140 cm Schmiedeisen, das ist als gleichwertig zu erachten 97 cm Stahl gleich 52 cm gehärtetem Nickelstahlpanzer (letzteren mit Kappe). Auf 3 km werden mit Kappe noch 44 cm gehärteter Nickelstahlpanzer bei senkrechtem Auftreffen durchschlagen. Das Gesamtgewicht des Turmes beträgt 234 200 kg, des Panzerschildes allein 90 500 kg.

Als Massstab für die Abmessungen des Ganzen beachte man in Abbildung 2 den Mann, der rechts unter dem Panzer im Schatten neben dem Geschoss und der Kartusche steht.

Während Flachbahngeschütze der eben besprochenen Art dazu bestimmt sind, die Panzerung des Schiffskörpers, der Artillerie und des Kommandoturmes mit direktem Schuss zu durchschlagen, sind die in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellten Haubitzen für den indirekten Schuss bestimmt. Sie sollen mit ihrem Geschoss gewissermassen unter Umgehung des Vertikalpanzers die Decke des Schiffes, insbesondere das Panzerdeck durchbrechen, Maschine und Kessel, Munitionsräume usw. von oben zerstören und womöglich auch noch den Schiffsboden durchschlagen. Während also die Flachbahngeschütze direktes Schussfeld brauchen, darum aber auch ihrerseits für die Schiffsgeschütze erreichbar sind, können die Haubitzen derart in Deckung hinter einer Bodenwelle oder dergl. angeordnet oder in den gewachsenen Boden eingelassen sein, dass sie den Flachbahngeschützen völlig entzogen sind. Sie können also höchstens von Granatsplittern oder Schrapnellkugeln getroffen werden, wenn diese Geschosse zufällig in richtiger Sprengpunktweite über ihnen explodieren, was um so schwieriger erreichbar ist, als das ganze Werk nach aussen hin möglichst gar nicht sichtbar ist. Diesem Vorteil der Haubitze steht der Nachteil des indirekten Schusses gegenüber, dass der bestrichene Raum und damit die Treffwahrscheinlichkeit, zugleich aber auch die Schussweite bedeutend geringer ist.

Die Schussart ist übrigens alt. Schon bei der Belagerung von Konstantinopel durch die Türken im Jahre 1453 schlug der Sultan Mahomet selbst ein solches Geschütz vor, um die hinter den Mauern Galatas gedeckten Schiffe des Verteidigers zu zerstören. Es wurde auch nach seinen Angaben ein mörserartiges Geschütz hergestellt, das nach sorgfältigen Berechnungen des Höhenwinkels und der Ladung schon mit dem zweiten Schuss ein Schiff von oben völlig durchschlug und zerstörte (vergl. Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen, herausgegeben vom »Germanischen Museum«, Leipzig 1877).

Vom Mörser unterscheidet sich die Haubitze dadurch, dass sie gezogen ist und dass das Rohr viel länger als bei dem einfachen Wurfgeschütz ist. Naturgemäss sieht eine Batterie für Haubitzen wesentlich anders aus als die eben besprochene. In der Abbildung 4 ist wieder ein Stand für zwei einzeln aufgestellte Haubitzen dargestellt. Ein Teil der Decke und der Panzerschild (vergl. Abbildungen 5 und 6) des linken Geschützes ist entfernt; über dem Geschütz ist aber noch der kleine Schild sichtbar, der den Schartenschlitz in dem Panzerschild bei den verschiedenen Rohrlagen deckt (vergl. auch Abbildung 6). Das linke Rohr befindet sich in Ladestellung (Mündung gesenkt); ein Geschoss liegt hinter dem Rohr auf der Ladeschale fertig zum Ansetzen. Rechts neben dem Geschütz steht eine beladene Geschosskarre.

Das rechte Rohr ist unter 60° elevierl (Schussstellung). Aus der Geschosskarre, die neben dem

Digitized by Google

rechten Geschütz steht, ist soeben ein Geschoss mitsamt der Ladeschale in den Kran eingelegt, der das Anheben in die Ladestellung besorgt. Aus den Munitionsräumen, die zwischen beiden Geschützen liegen, und in denen die Geschosse (in der Mitte) und getrennt davon die Kartuschen (links daneben) aufbewahrt werden, kommen die Geschosse mittels Laufkatzen und Deckengleisen und auch die Kartuschen auf Karren zur Haubitze. Schwenkwerk, Höhenrichtmaschine und Geschosskran werden elektrisch angetrieben; daneben ist wieder als Reserve Handbetrieb vorgesehen.

Das Rohr ist wie das vorhin besprochene Geschütz aus Tiegelgussstahl und zwar wie jenes nach dem Mantelringsystem hergestellt. Es hat ein Kaliber von 28 cm, ist 2,80 m lang und wiegt mit dem Keilverschluss 10 780 kg. Das Rohr liegt mit Schildzapfen in der Oberlafette, die beim Schuss mitsamt dem Rohr auf den Laufschwellen des Rahmens zurückläuft. Der Rücklauf kann durch Flüssigkeitsbremsen begrenzt und geregelt werden. Der Vorlauf erfolgt durch das Eigengewicht infolge der Neigung des Rahmens.

Zum Schutz gegen Sprengstücke ist die Lafette mit einem schildkrötartigen Schirm aus 60 mm Stahlblech überdeckt, der 15 720 kg wiegt. Die ganze Lafettierung wiegt 62 520 kg. Die Gusseisen- oder Stahlgranate wiegt 215 kg, die stählerne Panzergranate 345 kg. Die Mündungsgeschwindigkeit beträgt 425 bzw. 335 m, die grösste Schussweite bei 45° Erhöhung 11 200 bzw. 9700 m. Bei einem Auftreffwinkel von 67° (Abfeuerungswinkel 60°) durchschlägt das leichte Geschoss 13,3, das schwere Geschoss 17,1 cm starke Panzerplatten, während die Panzerdecks moderner Linienschiffe in der Regel höchstens 70 bis 70 mm stark sind. Beide Geschosse, besonders aber das schwere, haben also genügenden Ueberschuss an Durchschlagskraft, um ausser dem Panzerdeck auch noch leichtere Splitterdecks, etwaigen Kohlenschutz und den Doppelboden eines Linienschiffes zu durchschlagen.

So gefährlich demnach gerade dieses Geschütz mit einem einzigen gut angebrachten Treffer auch dem stärksten Panzerschiff werden kann, so ist sein Wirkungskreis durch die relative Unsicherheit des indirekten Schusses doch im wesentlichen auf solche Fälle beschränkt, in denen das angreifende Schiff infolge der Fahrwasserverhältnisse gezwungen ist, ganz bestimmte, dem Verteidiger nach ihrer Lage und Entfernung bekannte Stellen, Hafeneinfahrten oder dergl. zu passieren. Im freien Fahrwasser, an offenen Küsten, an denen der Angreifer seine Stellung nach Belieben wählen oder, wenn er will, dauernd in Bewegung bleiben kann, ist das Flachbahngeschütz infolge der grösseren Treffsicherheit zweifellos der Haubitze überlegen.

Der Genius des Raumes, eine architektonische Phantasie.

Entwicklung der gesamten Baukunst von den ältesten Zeiten bis zu den modernen Eisenkonstruktionen.

Vortrag des Herrn Königlichen Baurat Franz Jaffé, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 16 Abbildungen.

Wenn die altgriechische Sage in ihrer feinsinnigen und geistreichen Weise berichtet, dass Orpheus durch die Klänge seiner Leier die Todfeinde der Menschheit, die wilden Tiere der Berge und Wälder, bezähmt habe, und dass nach seinem Gesange sich Steine zu harmonischen Gebilden und Tempeln der ewigen Götter zusammengefügt hätten, so soll damit wohl nur gesagt sein, dass mit der

Abb. 1. Die Pyramide des Cheops bei Gizeh.

Sesshaftwerdung des Menschengeschlechtes an festen, bestimmten Stätten die Sprache und ihre himmlische Tochter, die Musik, entstand. Gleichzeitig jedoch findet sich in der Sage der Hinweis darauf, dass nur nach harmonischen Gesetzen ein festgefügtes, architektonisches Ganze entstehen kann, welches bestimmten, räumlichen Ideen Ausdruck verleihen soll. »Gefrorene Musik« nennt Fr. Schlegel die Architektur, als eine auf Harmonien aufgebaute und durch sie belebte Kunst.

Als das jüngste Wesen der Schöpfung entstand der Mensch. Nackt und schutzlos wurde er von den Göttern auf die unwirtliche Erde gesetzt und zum Kampfe um seine Existenz gezwungen. Waren seine Bestrebungen in bezug auf Gewinnung von Nahrung und Kleidung ein Angriffskampf, so wurden sie zu einem Verteidigungskampfe, als er sich anschickte, das vom Himmel geholte Feuer, welches seinen Nächten leuchtete und ihn wärmte, zu verteidigen.

Der Herd und die Feuerstätte mussten umschlossen werden, um sie vor Angriffen zu bewahren. Entstand hieraus das erste Haus des Menschen, so schuf das gleichzeitige Bestreben, die Ruhestätte der geliebten Toten zu bewahren, das Grab. Haus und Grab bildeten mithin die ersten Bauprogramme der Menschheit. Wie aus der Idee des Herdes sich die des Hauses und der Familie entwickelt, so geht in späterer Zeit der Staat daraus hervor; das heilige Feuer im Vestatempel zu Rom, welches nie erlöschen durfte, bildete das Zentrum des weltbeherrschenden Römerstaates. Keine Geschichte hat diese Urzeit der Menschheit aufgezeichnet und keine Monumente sind uns hinterlassen, die als Zeugen für sie in der Weltgeschichte auftreten könnten. Erst späteren Jahrhunderten ist es vorbehalten, eigenlich architektonische Formen zu entwickeln, welche Verkörpe-

Abb. 2.
Die Säulenhalle des Amonstempel zu Karnak.

Digitized by Google

rungen des Gestaltungsprozesses derselben werden, und welche durch die Kunst in das Reich der Schönheit emporgehoben werden.

Der Organismus der Bauwerke ist es in der Folge, und der Geist, welcher namentlich ihren Deckenbildungen innewohnt, der dieselben zu eigenartigen Gebilden der Kunst und zu selbständigen Schöpfungen der Wissenschaft macht, und je vollkommener derselbe in die Erscheinung tritt, desto lebensvoller werden seine Formen, und die Entwicklung des Raumes gestaltet sich frei und selbstbestimmend nach dem Geiste, der seine Formen ins

Abb. 3. Das Erechtheion zu Athen. Rekonstruktion von Niemann.

Leben ruft. Der Genius des Raumes erscheint auf der Schwelle des Hauses, das dem Menschen für sein Erdenwirken bestimmt ist; durch die Jahrhunderte und Jahrtausende nimmt er seinen Flug, er dient den grössten Raumproblemen aller Zeiten, er schafft die Heiligtümer und die grossen Kulturstätten der Menschheit und feiert in der Neuzeit im Lichte der Wissenschaft und in der Konstruktionsmechanik des Jahrhunderts seine glänzendsten Triumphe.

Wie Leuchtfeuer in pfadloser Wildnis durchstrahlen die Weltstädte des grausen Altertums, Babylon, Memphis

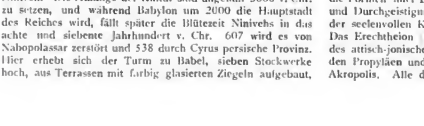


Abb. 5. Das Pantheon in Rom.

und Theben, das Dunkel der Geschichte. Die Wiege der Baukunst steht am Euphrat und Tigris, in Babylon und Ninive. Die Anfänge der Kultur sind ungefähr 3000 v. Chr. zu setzen, und während Babylon um 2000 die Hauptstadt des Reiches wird, fällt später die Blütezeit Ninivehs in das achte und siebente Jahrhundert v. Chr. 607 wird es von Nabopolassar zerstört und 538 durch Cyrus persische Provinz. Hier erhebt sich der Turm zu Babel, sieben Stockwerke hoch, aus Terrassen mit farbig glasierten Ziegeln aufgebaut, die die Farben der Planeten tragen; in Wolkenhöhe das goldene Ruhebett des Gottes Bel, der hierhin zu seinem Volke niedersteigt, um unter ihm auszuruhen.

Durch alle diese Bauten geht das Prinzip der horizontalen Ueberdeckung in Stein und Holz, und Gewölbe sind nur in kleineren Massstäben zu untergeordneten Zwecken ausgeführt worden. Das nachfolgende Perserreich bevorzugt hohe, überaus schlanke Säulen, und das Fehlen aller Deckengebälkstücke bei den Palastruinen von Persepolis, die Darius I. und Xerxes ihre Entstehung verdanken, lässt auf hölzerne Deckenkonstruktionen schliessen.

Abb. 4. Der Scheiterhaufen des Hephästion zu Babylon. Rekonstruktion von Jaffé.

Stumme und doch so beredte Zeugen seiner Geschichte birgt heutigentages noch Aegypten, während Trümmerfelder die Stätte bezeichnen, von der die Baukunst ausging. Das Bestreben, ihr Wirken und ihr Dasein in monumentalen Schöpfungen grössten Massstabes der Nachwelt zu überliefern, lässt die Aegypter die Pyramiden erbauen, Königsgräber, welche in ihrer granitenen Herrlichkeit machtvoll Jahrtausende überdauert haben (Abb. 1). Die Pyramide des Cheops erreichte ursprünglich eine Höhe von 145 m, d. h. nur einige Meter weniger als der Cölner Dom. Den ewigen Göttern geweiht ist jener kolossale ägyptische Tempel in Karnak (Abb. 2), siebzehnschiffig und in so riesigen Abmessungen erbaut, dass 80 Menschen auf der Abakusplatte eines Kapitells Platz finden. Zuerst am Euphrat und Tigris sowohl wie am Nil wird der Säulenbau ausgebildet und es entsteht eine prinzipielle Scheidung in der formalen Ausbildung von Wand und Decke, die ursprünglich nicht bestand. Namentlich in letzterer Stätte gelangte der Säulenbau zu einer hohen Ausbildung, und eine reiche und glanzvolle Ornamentierung und bemalte Reliefs traten hinzu, um die Baukunst des Niltales zu einer hohen Stufe zu führen.

Dem Säulenbau war es nicht bestimmt, in diesem despotisch regierten Lande mit mächtigen, starren Formen des Staates, die, wie die Pyramiden, den versteinerten Willen des göttergleich verehrten Herrschers zeigen, sich zur höchsten Blüte zu entfalten, aber ein günstiges Geschick trug ihn an die sonnendurchfluteten und meerdurchleuchteten Ufer Griechenlands. Hier stiegen herrliche Tempel zu Ehren der unsterblichen Götter aus der Erde empor, und hier feierte der Säulenbau seine höchsten Triumphe! Das gesamte Glieder-system, namentlich der Deckenbildung, und die Formen aller Einzelteile erfuhren hier eine Verfeinerung und Durchgeistigung, die dem glänzenden Geistesleben und der seelenvollen Kunst der Griechen sich würdig anreihte. Das Erechtheion (Abb. 3), welches die höchste Vollendung des attisch-jonischen Stils zeigt, bildete mit dem Parthenon, den Propyläen und andern Bauten den heiligen Bezirk der Akropolis. Alle diese Bauten beruhten auf dem Säulenbau,

Digitized by Google

senkrechten Säulen und wagerechten Ueberdeckungen. Selbst in der Nachblüte des Griechentums, im Zeitalter Alexanders des Grossen, blieb es bei den alten Prinzipien. Ein Beispiel hierfür bietet der berühmte Scheiterhaufen des Hephästion, der im Jahre 323 v. Chr. von Alexander zu Ehren seines Jugendfreundes Hephästion errichtet wurde.

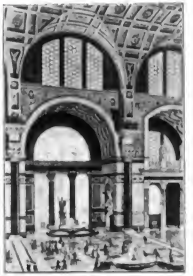


Abb. 6.
Die Thermen des Caracalla in Rom. Rekonstruktion von Thiersch.

(Abb. 4).

Doch war ein solches Konstruktionssystem, welches seine Abmessungen der überdeckten Räume nur hauptsächlich seinem eigenen Konstruktionselement, dem steinernen, wagerecht gelegten Balken entsprechend, entwickeln konnte, wirklich dazu geeignet, der fortschreitenden Zeit in den nächsten Jahrhunderten zur Verwirklichung ihrer Raumideale zu genügen? Gewiss nicht!

So schön und unerreicht die klassischen Bauten Griechenlands in ihrer Einzelbildung dastehen, sie alle sind verhältnismässig klein und verhalten sich zu einer Raumschöpfung des Cölner Doms wie ein Zwerg zu einem Riesen. Es musste eine andere Ueberdeckungsart gefunden bzw. weiter ausgebildet werden, welche grössere Räume zu erbauen gestattete. Die geistige Erbschaft Griechenlands übernahm Rom. Von diesem lebensklugen und energischen Volk, den Römern, welches, als Athen bereits zur höchsten Blüte gelangt war, noch ein Bauernvolk darstellte, wird das Gewölbe zur Raumüberdeckung herangezogen und in grossartigster Weise entwickelt. Die Uranfänge von Gewölben und Raumschlüsse durch Ueberkragungen finden sich bereits in Babylonien und Aegypten, später in Etrurien; man hatte es jedoch niemals unternommen, grössere Räume damit zu überdecken. Waren die Griechen als ein Volk der Kunst in der Weltgeschichte aufgetreten, so traten die Römer als ein Eroberervolk und als ein gesetzgeberisches in die Erscheinung. Der mächtig anwachsenden politischen Bedeutung entsprechend, suchte und fand das Römervolk in seinen Staatsgebäuden die prunkvolle Verherrlichung seiner glänzenden Siege, die den Erdkreis unterworfen hatten. Die Baukunst, als eine Dienerin der Herrschaft, hatte hier Schöpfungen hervorgebracht, welche bis zur Renaissancezeit an Grossartigkeit, dabei zu gleicher Zeit an Gediegenheit der Ausführung fast unerreicht dastanden. Theater-, Thermen- und Zirkusanlagen sowie die Paläste der Grossen boten dem schaffenden Geiste der Architekten ein weites Feld. Dazu gesellte sich eine Virtuosität der Bildhauer und Maler, die ein glanzvolles Zeitalter unter Augustus hervorrief, in welchem 82 Tempel erneuert wurden, und die Stadt Rom aus einer Ziegelstadt in eine marmorne verwandelt wurde. In jener Zeit entsteht das von Agrippa, dem Schwiegersohne des Augustus, durch Valerius von Ostia 27 v. Chr. erbaute Pantheon (Abb. 5), ursprünglich als ein Thermensaal erbaut und später zum Tempel umgeschaffen, mit einer Kuppel von 43,5 m Durchmesser.

Gleich dem ägyptischen Volke war das römische darauf bedacht gewesen, seine Existenz in machtvollen Bauten der Nachwelt zu überliefern: alle Schöpfungen dieses Volkes, welches, die Fluren der Nachbarvölker verwüstend, über Berge von Leichen zur eigenen Grösse emporgestiegen war,

Abb. 7. Die Basilika San Paolo zu Rom.

tragen den Stempel des Gigantischen und Uebermächtigen. So tritt uns das im Jahre 70 durch Titus vollendete Kolosseum entgegen, welches 80 000 Menschen Platz gewährt. Dem altägyptischen Königsgrabe gleich erhebt sich das Mausoleum des Hadrian in der Folgezeit, tief unten die Grabkammer des Kaisers enthaltend, oben auf einer Stufenpyramide eine Quadriga tragend. Am gewaltigsten hat sich jedoch dieser raumbildende Geist in den Thermenbauten, wie in den kolossalen Thermen des Kaisers Caracalla

Abb. 8. Die Sophienkirche in Konstantinopel.

(Abb. 6) für immer bekundet: bilden dieselben doch noch heute in ihren riesenhaften Trümmern sprechende Zeugen der einstigen Römerherrlichkeit. Die Ausbildung der Konstruktionstechnik der römischen Periode erreicht mit dem politischen Niedergang des Reiches eine Abschwächung.

Digitized by Google

Im Schosse des Heidentums nun entstand das Evangelium des Christentums, welches als ein neuer Spross in die Weltgeschichte eintrat.

Aus der römischen entstand die altchristliche Kunst, und aus der Palastbasilika der Römer entsteht die altchristliche Basilika als Gotteshaus. Gewissermassen als eine Sühne für die Grausamkeit des Heidengeschlechtes wird auf den Ruinen des Zirkus des Nero die alte Basilika St. Peter erbaut und kurz nachher die dem heiligen Paulus (Abb. 7) geweihte, ebenfalls in Rom. Insofern, als der altchristliche Stil in der ältesten Zeit keine neuen Gewölbeformen einführte bzw. ausbildete, sondern die altherwürdige, farbig bemalte Holzbalkendecke in Uebung blieb, bildet er keinen Fortschritt in der Konstruktion. Erst in Konstantinopel und Ravenna, diesen glanzvollen Stätten byzantinischer Kaiserherrlichkeit, entwickelt sich die Gewölbetechnik in viel grossartigerem Masse weiter, und stufenweise erklimmt der Genius des Raumes, welcher diese Räume schafft, eine Höhe, welche später nur selten übertroffen wird, und welche jedenfalls die Keime zu allen Gewölbekonstruktionen der Folgezeit, der Renaissanceperiode und der Neuzeit, enthält. Nie ist eine kühnere Kuppel in Stein konstruiert worden, als die der Sophienkirche in Konstantinopel, unter Justinian 532—537 n. Chr. erbaut (Abb. 8), von 31 m Durchmesser und von nur 62 cm Stärke im Scheitel. Gleichzeitig gelangt die Konstruktionstechnik hier zu höchst eigenartigen Schöpfungen in den Kuppeln dieser Zeit, welche hohle, ineinander gesteckte und spiralförmig angeordnete Tontöpfe in Anwendung bringt, wie uns das Beispiel von San Vitale zu Ravenna zeigt.

Abb. 9. Der Dom zu Limburg a. d. Lahn.

Während die Konstruktionstechnik der Byzantiner später auf den Islam übergeht und hier zu bemerkenswerten Gebilden, namentlich wiederum Kuppelkonstruktionen, führt, erschüttert ein mächtiger Gewitterstrum die Völkersitze des mittleren Europa. Durch westwärts vordringende, halbasiatische Völker in Bewegung gesetzt, erhebt sich eine allgemeine Völkerwanderung, welche das bestehende Gefüge des mittleren Europa in seinen Grundfesten erschüttert. Der morsche Bau des römischen Reiches vermochte dieser Brandung der Völkerwanderung keinen Stand zu halten, und neue Reiche entstanden auf den Trümmern des alten, wie das Karls des Grossen und später der sächsischen Kaiser. Zu keiner Zeit haben die Klöster eine grössere Kulturrolle erfüllt, als in dieser Periode. Die Baukunst, überwiegend in den Händen der Geistlichkeit der damaligen Zeit, wäre als solche wahrscheinlich verloren gegangen, wenn nicht durch gelehrte Mönche ihr Dasein in den Stützpunkten der Geistlichkeit, den Klöstern, erhalten und gepflegt worden wäre. Nachdem man allgemein das Jahr 1000, den alten Prophezeiungen entsprechend, als das Ende der Welt erwartet hatte, und dasselbe vorübergegangen war, ohne das Ende aller Dinge mitgebracht zu haben, erwachte das gesamte geistige Leben und mit ihm die Baukunst zu neuem Dasein. Aus den altchristlichen Basiliken und auf ihren Formen fussend, entsteht die romanische Basilika, ebenso wie die altchristliche in der ersten Zeit mit einem Mittelschiffe, welches mit einer flachen Holzdecke überdeckt war, während die Seitenschiffe kleine, ungefüge Kreuzgewölbe enthielten. Erst später geht man dazu über, auch das Mittelschiff mit Kreuz- und Tonnengewölben zu überdecken, und es entsteht hieraus das sogenannte gebundene System, indem die Länge eines Kreuzgewölbes im Mittelschiffe zwei solche der Seitenschiffe enthält. Bis in das zwölfte Jahrhundert hinein hatte die einfache Holzbalkendecke über dem Mittelschiff sich erhalten. Als ein ehrwürdiger Ausdruck jener bäuerlich ernsten Zeit, die trotzdem die Keime zu einem riesigen Geistesleben in der Folgezeit, wie den Kreuzzügen und dem Zeitalter der Gotik, in sich trug, erscheinen uns diese Bauten der romanischen Periode, von denen die Basilika St. Michael zu Hildesheim ein Beispiel bietet. Mächtige Pfeiler und dicke Mauern nehmen den Schub der überdeckenden Gewölbe auf, und das Ganze bildet ein starres Gliedersystem, welches aus einem wenig entwickelten Handwerkswesen entstanden zu sein scheint. Vollwände mit verhältnismässig kleinen Oeffnungen tragen die Last der überwölbenden Deckenbildung und lassen noch nicht jenes feingeistige Prinzip erkennen, die Gewölbekräfte auf einzelne Drucklinien zu konzentrieren und sie zur Erde in schlanken Pfeilern überzuleiten, wie die Gotik in der nachfolgenden Periode sie schafft. Ein Uebergangsstil zur gotischen Epoche jedoch ist bereits in dem 1235 eingeweihten Dom zu Limburg an der Lahn, jenem herrlichen, sielenförmigen Bauwerk, dessen Aeusseres hier im Bilde (Abb. 9) wiedergegeben ist, zu erkennen.

Ein mächtiger Geist fängt an, sich in der damaligen Welt zu erheben, und lässt die Epoche der Kreuzzüge heraufziehen, welche mit als ein Symbol des kräftig pulsierenden Geisteslebens jener Zeit auftreten. Für einen idealen Zweck setzen sich Hunderttausende von Menschen nach dem Gelobten Lande in Bewegung und nach fernen Ländern, die man damals kaum dem Namen nach kannte. Nie hat eine tiefere Religiosität der Menschheit bestanden, niemals wieder sind so idealer Zwecke wegen so grosse Opfer gebracht worden! Ein Geschlecht, das solche Taten vollbrachte, konnte nicht dahingehen, ohne seine Existenz in den wundervollsten Gebilden der Baukunst der Nachwelt zum Gedächtnis und zur Nacheiferung zu überlassen.

Abb. 10. Das Innere des Cölner Doms.

Aus den ungefügen Gewölbebauten der romanischen Periode entsteht dadurch, dass es gelingt, die Schubkräfte der Gewölbe auf einzelne Pfeiler zu konzentrieren, ein lichtdurchfluteter und durch Formengebung durchgeistigter Pfeilerbau. Graziöse Strebepfeiler leiten den Druck und den Schub der himmelhohen Gewölbe in formvollendeter Weise zur Erde über, und aus dem Rundbogen entsteht der elastischere und in Kompositionen leichter zu behandelnde und zu modifizierende Spitzbogen. Die Wand, welche früher als der eigentlich tragende Teil der Bauten der vorangegangenen Periode auftritt, wird in der Folgezeit eigentlich entbehrlich; nicht tragend, sondern abschliessend gegen aussen ist ihre eigentliche Rolle aufzufassen. Von der Abteikirche zu St. Denis ausgehend, gewinnt die Gotik, welche zunächst die altrömischen Gewölbeprinzipien wieder aufnimmt, ihre Führerschaft. In Frankreich hatte Ludwig der Heilige auf eigene Hand in der Mitte des dreizehnten

Digitized by Google

Jahrhunderts einen Kreuzzug unternommen; die Wunder des Orients und die Abenteuer daselbst hatten der tieferregten, glänzenden Zeit neue Nahrung zum Ausdruck ihrer Gedanken gegeben, während in Deutschland damals das Hohenstaufengeschlecht seinem Ende sich zuneigte, allerdings unter gleichzeitiger Blüte der Städte und des Bürgertums. Die Kathedralen von Rheims, erbaut 1212 bis 1295, Notre-Dame von Paris, Laons und Amiens, erbaut 1220—1288, bilden hier die höchsten Leistungen der Baukunst. Sie leiteten zu der herrlichen Blüte derselben in Deutschland über und riefen den 1248 begonnenen Dom in Cöln (Abb. 10) ins Leben. Die Idee des Ewigen scheint in diese Räume gegossen, von ihren Wänden und altersgrauen Pfeilern strömt das Gefühl auf den Beschauer hinab, dem Allgewaltigen nahe zu sein, und man versetzt sich in den Geist ihrer Erbauer und der Zeiten, welche sie schufen. Niemals haben sittliche und religiöse Ideale einen ehrwürdigeren und bezwingenderen Ausdruck gefunden! Als der höchste Triumph von Menschenwissen und Menschenkunst erscheinen diese Kathedralen, und als leuchtende Denkmäler der Religiosität.

Da geschah etwas nicht Erwartetes. In Italien wurden die Urquellen der damaligen Bildung wieder aufgefunden und eine verjüngte Auferstehung feierte das Altertum im Lichte der Neuzeit. Die herrlichen und hohen Dichter des Altertums stiegen aus ihren Gräbern hervor, und die kunstliebenden Medicäer gewährten Künstlern und Dichtern eine Rastsstätte, wie jener grosse Augustus des Altertums. Die Gotik, welche nie in Italien hatte festen Fuss fassen können, wurde verlassen und auf altrömischen Prinzipien das neue Italien und Rom aufgebaut, dessen Bestreben darauf gerichtet war, es dem Altertum gleich zu tun, wenn nicht, dasselbe zu übertreffen.

Durch die Aufnahme der grossen Kuppelwölbungsprinzipien hat das damalige Rom sich das Verdienst erworben, die grösste Kirche der Welt erschaffen zu haben. In St. Peters wolkenumrahmter Kuppel ist das grosse Prinzip des Christentums für alle Zeiten in unübertroffener Majestät dargestellt worden, und der grosse Meister des Baues, der denselben seiner Vollendung entgegenführte, Michelangelo, übernahm als ein siebenzigjähriger Greis zur grösseren Ehre Gottes freiwillig und unter Verzichtleistung auf jegliche materielle Entschädigung die Riesenausführung des Baues während der Jahre 1547—1566. Das Wölbsystem, speziell die Kuppelausbildung, hat hier seine grösste Ausbildung erfahren (Titelblatt u. Abb. 11). Filippo Brunelesco (1377 bis 1446) hatte schon früher dem Dom von Florenz seine Kuppel mit einer Spannung von 43 m gegeben, doch erst unter der glänzenden Herrschaft Julius II., welche in etwa 20 Jahren eine neue Perikleische Periode hervorrief, war die Baukunst zu der unübertroffenen Höhe der Vollendung gelangt. Erst 1547 tritt Michelangelo hier in die Erscheinung und schafft jenes gewaltige Ebenbild des ewigen

Abb. 11. Die Peterskirche in Rom.

Sternendomes, die Kuppel von St. Peter, von 43 m Durchmesser und ungefähr 100 m Höhe, welche sich als Zentrum einer Anlage erhebt, die die dreifache Grundfläche des Cölner Domes umschliesst. Ebenso erfährt die formale und ornamentale Erscheinung der Baukunst in diesen Zeiten eine weite Ausbildung, welche ursprünglich auf römischen Prinzipien beruht, sie aber an geistigem Gehalt bedeutend überragt. So hoch die Kuppel von St. Peter in der dekorativen und architektonischen Ausbildung steht, so bedeutet sie in konstruktiver Beziehung kaum etwas Neues, ja, die vorangegangene gotische Periode übertrifft vielleicht an konstruktivem Gehalt die letztere. Nichtsdestoweniger bildet sie den Ausgangspunkt für alle grossen Schöpfungen der Folgezeit, die in den Kuppelbildungen gipfeln. So entsteht in späterer Zeit der Invalidendom in Paris, von Mansard erbaut (1647—1708), die St. Pauls-Kirche in London von Wren (1675—1710), schliesslich St. Geneviève, das heutige Pantheon, zu Paris von Soufflot (1713—1781) erbaut, usw. Durch alle diese Bauten, zu denen auch die beiden Kuppeln auf dem Schillerplatze zu Berlin gehören, ist dieselbe altrömische Idee zu verfolgen und kein konstruktiver Fortschritt zu verzeichnen, nur eine Wiederaufnahme alter Vorbilder.

Abb. 12. Die Towerbrücke in London.

Die ausserordentliche Bereicherung, welche das gesamte Geistesgebiet der Menschheit bis zum Schluss des achtzehnten Jahrhunderts erfahren hatte, und welche in den Leuchten der Wissenschaft, wie Newton und Leibniz, ihren Höhepunkt findet, hatte auf konstruktivem Gebiete nichts wesentlich Neues geschaffen. Erst dem neunzehnten Jahrhundert, dem vorletzten des zweiten Jahrtausends, war es vorbehalten, durch die Einführung eines neuen Konstruktionsmaterials, des Eisens, Erfolge und Resultate zu erzielen, welche diejenigen aller vorangegangenen Jahrhunderte hinsichtlich der Kühnheit der Konstruktion bei weitem in den Schatten stellen. Als ein Geschenk des achtzehnten Jahrhunderts an das neunzehnte erscheint das Eisen, das jüngste feuergeborene Kind der Konstruktionstechnik! Die Erkenntnis seiner Eigenschaften, sei es als Gusseisen, als Schmiedeisen oder als Stahl, vereinigt mit einer nicht geahnten Erweiterung der Wissenschaft der Konstruktionstechnik, führt bereits im neunzehnten Jahr-

Digitized by Google

hundert zu Schöpfungen, welche weder die Zeit des Augustus noch die des Michelangelo in ihrer Kühnheit erreicht hatte.

Nachdem am Ende des achtzehnten Jahrhunderts in Frankreich zuerst eiserne Dachstühle hergestellt wurden, und auch in England räumlich beschränkte Versuche an

Abb. 13. Der Eiffelturm in Paris.

Brückenbauten stattfanden, gelang es, durch weitere und nicht geahnte Ausbildung der Eisenwalztechnik, bisher unerreichte Erfolge zu erzielen. Hierbei gelingt es 1843 Krupp in Essen, fehlerfreie Gussblöcke aus Stahl herzustellen, und 1855 wird das Bessemerverfahren erfunden, welches darauf beruht, dem Roheisen durch Lufteinführung den Kohlenstoff zu entziehen, in gleicher Weise gelingt die Entphosphorung des Eisens.

Die ersten Häuser, ganz aus Eisen konstruiert, entstanden in England, es folgte dann Paris und München (1854) mit seinem Glaspalast und seinen Markthallen. Hauptsächlich jedoch erlangte das Eisen in den Decken- und Brückenkonstruktionen seine bahnbrechende Bedeutung. Vom Londoner Industriepalast, 1851, ab, entwickeln sich stufenweise die hochvollendeten Dachkonstruktionen der Neuzeit. Deutsche, französische und englische Konstruktionsarbeiten vereinigen sich schliesslich, um die grossartigen, freitragenden Dächer und Brücken von früher nicht für möglich gehaltenen Spannweiten entstehen zu lassen, welche den Raumbildungen der Neuzeit einen charakteristischen Stempel verleihen. In allererster Linie ist es die Ingenieurkunst, welche in Brückenbauten das Prinzip von freitragenden, überdeckenden Konstruktionen zu einer nie vorher dagewesenen Höhe erhebt, welche in charakteristischen und für die Neuzeit typischen Erscheinungen, gewissermassen in Eisen kristallisiert, mathematische Gedanken darstellen, ein Muskel- und Sehnenwerk, welches einem konstruktiv vollendet dargestellten, wenn auch nicht immer schönen Körper zu seinem eigenartigen Dasein verhilft. In alle Teile dieses Körpers weiss die mathematische Wissenschaft zu dringen und seine Schwächezustände zu ergründen, um Konstruktionselemente an die dafür notwendigen Stellen zu setzen. Die East-River-Brücke zwischen Brooklyn und New York, 26 m breit, in einer Höhe von ca. 44 m über dem Wasser und mit ca. 90 m hohen Türmen (der Rathausturm in Berlin ist rund 74 m hoch) in einem Kettengittersystem von 518 m Spannung von J. A. Röbling, einem deutschen Ingenieur, erbaut, bildet einen der Glanzpunkte der Konstruktionstechnik im Anfang dieser Zeit. Die Tower-Brücke in London weist ebenfalls riesige Dimensionen auf (Abb. 12) und erreicht mit ihren Türmen die St. Pauls-Kathedrale daselbst. Der Pariser Weltausstellung, 1889, gebührt das Verdienst, den für die Eisenkonstruktion klassisch erdachten Eiffelturm (Abb. 13) von ungefähr 300 m Höhe aufgeführt zu haben, welcher an Stelle eines ursprünglich von einem französischen Admiral erdachten eisernen Riesenmastes für elektrische Beleuchtungszwecke tritt.

Die Firth of Forth-Brücke (Abb. 14) bei Edinburgh folgt mit einer freitragenden Spannweite von 521 m, welche einer Weite entspricht, beinahe gleich der doppelten Höhe des Eiffelturmes (vgl. Abb. 15) bzw. einer Spannung, welche die Strecke vom Denkmal Friedrichs des Grossen Unter den Linden in Berlin bis zur Mitte des Königlichen Schlosses daselbst an der Lustgartenfront in sich schliesst, oder fast gleich der neunfachen Spannweite der Mittelhalle des Anhalter Bahnhofes zu Berlin.

Es sind dies Heldentaten des menschlichen Geistes und des raumerschaffenden Genius, welche die Pyramiden an absoluter Grösse sowohl wie an innerem Gehalt weit übertreffen.

Die neuesten Schöpfungen haben jenseits des Atlantischen Ozeans schliesslich zu Bildungen geführt, die ich nicht unterlassen möchte, hier anzuführen, und die man allgemein als Wolkenkratzer (skyscrapers) bezeichnet. Ihre groteske Form verdanken diese Bauten der bis auf die Spitze getriebenen Ausnutzung des Grund und Bodens, der in den amerikanischen Geschäftsgegenden ausserordentlich kostbar ist.

Es ist unzweifelhaft, dass mit den amerikanischen Riesenbauten ein genialer Weg in der Baukunst betreten ist, der Ausblicke in die fernsten Zeiten gestattet. Treten sie auch vorläufig und meist, nach unserer Empfindung, mit ihren Riesenfassaden als grobe Kunstprodukte auf, so weht doch in ihnen ein neuer Geist des Fortschrittes, der dem Welthandel und der Industrie neue Bahnen weist. Werden wir einerseits an das Altertum erinnert, wenn wir so gewaltige Mammutfassaden erblicken, an Babylon und Ninive, an Rom und Athen, in denen der Welthandel

Abb. 14. Die Forthbrücke während des Baues.

seine Stätte fand, so sehen wir gleichzeitig in der Konstruktionstechnik, die hauptsächlich deutschem Wissen ihre Bedeutung verdankt, neuzeitliche Leistungen, die den Flug des Jahrhunderts und des raumbildenden Genius auch in moderner Weise kennzeichnen.

Bis hierher sind wir dem Genius gefolgt, und es tritt

Digitized by Google

an uns die Frage heran, ob dies das Ende aller Dinge im Konstruktionswesen sei? Wir glauben, dies mit einem Nein beantworten zu können. Ebenso, wie nicht abzusehen ist, welche Umwälzungen im Weltgetriebe die allmähliche Vervollkommnung der Elektrotechnik im Gefolge haben wird, ebenso erschliesst sich bei der Einführung neueren Kon-

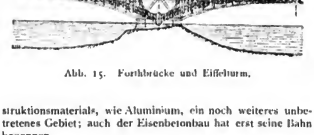


Abb. 15. Forthbrücke und Eiffelturm.

struktionsmaterials, wie Aluminium, ein noch weiteres unbetretenes Gebiet; auch der Eisenbetonbau hat erst seine Bahn begonnen.

Ahnungsvoll stehen wir noch im Vorhofe der Erkenntnis und vor jener höchsten Stufe der Vollendung, welche der Genius des Raumes erklimmen wird. Stossweise und eruptiv gestaltend äussert sich der Geist des letzten Jahrhunderts im zweiten Jahrtausend und birgt die Keime für die grössten Wohltaten und Segnungen der Menschheit in sich! Auf einer solchen Höhe der Macht ist die Konstruktion angelangt, dass kein Tal und kein Meeresarm zu breit erscheint, um sie nicht zu überbrücken, keine Kuppel und keine Halle gewaltig genug, um sie nicht zu bemeistern! Den Himmel sehen wir die Erde berühren, wie in alter Zeit; einem Heiland gleich steigt der Genius des Raumes zur Menschheit herab, Völker verbindend, Völker versöhnend, allen ein Helfer und Mittler, und ein treuer Diener des Menschengeschlechts, der auf seinen Schultern, dem Atlas gleich, den Fortschritt der Welt trägt. — Wenn wir seinem Fluge durch die Jahrhunderte gefolgt sind und zurückblicken auf die Völker und Länder, über die er seinen Weg genommen hat, von der arkadischen Hirtenkunst Griechenlands zur prunkhaften Herrlichkeit des Römergeschlechts, aus der Tiefe des Mittelalters durch das weite Gebiet der Renaissance in die Neuzeit, so sehen wir, dass auch sein Siegeszug, der unaufhaltsam zum Heile der Menschheit vorwärts strebt, dem Einzigbleibenden in der Welt, nach philosophischer Auslegung, dem ewigen und unaufhörlichen Wechsel aller Dinge unterworfen war. Nur auf den Trümmern der Vergangenheit konnte er sein Reich erbauen, auch für ihn gilt das Dichterwort:

Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,
Und neues Leben blüht aus den Ruinen!

Der Simplon-Tunnel.

In begeisterten Liedern besingen italienische Dichter den Riesenwall der Alpen, der Italien mit einer unüberwindlichen Wehr von Eis und Schnee umgibt. Und doch liessen sich von jeher Männer mit frischem Wagemut nicht abschrecken, diese Wehr zu übersteigen, wenn sich ihnen kein anderer Weg darbot, und wenn die Inschrift, die der italienische Ingenieur Bazzaro auf einer Herghalde im verwitterten Gneis fand, nicht trügt, waren schon die Cimbern vom Simplon her durch die Schluchten des Krummbaches in die Lombardische Ebene hinabgestiegen. Auch Hannibal und Cäsar schreckten die Gefahren eines Alpenüberganges nicht ab, denen auch die späteren deutschen Kaiser bei ihren Römerzügen oft zu trotzen verstanden.

Das 18. Jahrhundert hat die ersten grossen Verkehrsstrassen über die Alpen gelegt. Im Jahre 1772 erbaute Kaiserin Maria Theresia die »Kaiserstrasse« über den Brenner, 1797 führte Napoleon zwei breite Heerstrassen über den Mont Cenis und begann bald darauf, den Simplonpass in einer Höhe von 2000 m zu bezwingen, und im 19. Jahrhundert machte sich unter den Völkern im Norden und Süden der Alpen ein Wettbewerb um den Ausbau von Schienensträngen durch den Urstock der Alpen bemerkbar. Im Jahre 1867 wird die Brennerbahn eröffnet, im Jahre 1882 fährt die Lokomotive durch den Gotthard, und kurze Zeit darauf erschliesst die Arlbergbahn dem Kaisertum Oesterreich die Westmärkte Europas. Am 13. August 1898 begannen die Arbeiten am Simplon-Tunnel. Dieser besteht aus zwei, 17 m voneinander entfernten, parallelen Stollen, welche in Abständen von je 200 m miteinander verbunden sind. Der eine Stollen ist ausgebaut, der zweite, der während des Baues zur Lüftung und Beförderung von Arbeitern und Material gedient hat, soll vollendet werden, wenn der Ertrag auf der fertigen Strecke 50 000 Francs per Kilometer erreicht hat.

Die Arbeiten gingen anfangs rasch und gut von statten, aber bald sollte sich das Blatt wenden. Die Unternehmung hatte ihre schönsten und besten Hoffnungen auf den Gneis gesetzt, für den man das ganze Gestein hielt, aber schon beim zweiten Kilometer zeigte sich, dass es nur ein dünner Mantel war, und lösten sich von da an Schiefer, Glimmerschiefer und weisser Kalk ab, und wo sie zusammentrafen, gab es Wasser in Strömen und das Gestein war so verwittert und lettig, dass man vermeinen konnte, in einem Morast sich zu befinden.

Am vierten Kilometer strömte den Arbeitern kaltes Wasser und am fünften Kilometer warmes und kaltes Wasser in solcher Menge entgegen, dass die Bohrarbeiten lange Zeit unterbrochen werden mussten. Es gab Zeiten, wo die Sturzquellen 140 000 Liter Wasser in der Minute lieferten, und die Temperatur stieg zeitweilig auf 54° C. Man bohrte einen Firststollen, um vordringen zu können; als aber $5^1/_2$ km gebohrt waren, geriet man in Druckschichten, in welchen Eichenbohlen von 40 cm Durchmesser wie Holzspähne zusammenbrachen. Erst durch eine grosse Anzahl gewaltiger **T**-Eisenrippen wurde dieser Druck überwunden. Noch zweimal fand ein Wassereinbruch statt, und infolge dessen musste die festgesetzte Bauzeit beträchtlich verlängert und die ursprünglich vereinbarte Bausumme beträchtlich erhöht werden.

Auf der Nordseite gingen die Arbeiten rascher vorwärts. Aber auch hier nötigte der Einbruch von heissem Wasser und die zunehmende Wärme des Gesteins zu kostspieligen Lüftungsanlagen. Drei Millionen Kubikmeter kalte Luft mussten täglich in den Tunnel gepresst werden, und die ganze Zeit hindurch waren auf beiden Seiten Pumpen tätig, welche die Wände durch kalten Wasserstaub kühlten.

So wurde sieben Jahre hindurch ein unablässiger und oft verzweifelter Kampf mit den Naturgewalten geführt, bis am 24. Februar 1905 die Scheidewand fiel, welche die Nord- von der Südseite trennte. Von dem 2 m höher gelegenen Brieger Stollen floss nunmehr das durch ein Eisentor gestaut gewesene heisse Wasser nach Iselle

Digitized by Google

hinab und erfüllte den südseitigen Stollen derart mit erstickendem Dampf, dass zwei italienische Ingenieure, Bianco und Grassi, darin zugrunde gingen.

Ueber ein Jahr dauerten die Vollendungs- und Mauerungsarbeiten und am 19. vorigen Monats konnte die Bahn als vollendet bezeichnet werden.

Vor allem einige technische Daten zum Bau des Tunnels: Er ist 19 830 m lang; sein südlicher Ausgang liegt 631, der nördliche 685, der Scheitelpunkt 703 m über dem Meere. Gebaut wurde er in 2385 Arbeitstagen, der tägliche, durchschnittliche Fortschritt der Bohrung betrug auf der Südseite 3,85, auf der Nordseite 4,35 m. Für den Betrieb der Bohrmaschinen, für Lüftung und Abkühlung des Tunnels während der Arbeit waren in Iselle und Brieg besondere Werkstätten mit Turbinen, Dynamos, Saug- und Druckpumpen eingerichtet. Jede dieser Werkstätten verfügte über 6000 Pferdekräfte, die im Norden aus der Rhone, im Süden aus den Fällen der Diveria und Cheraska genommen wurden. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter wechselte je nach den Fortschritten des Werkes, durchschnittlich belief sie sich auf 3500 Mann. In Iselle und Brieg befanden sich fur Beamte und Arbeiter je ein Krankenhaus mit 30 Betten Belegraum. Die Kranken wurden unentgeltlich gepflegt. Wenn der Betrieb vollständig eingeleitet sein wird, werden Züge den Tunnel in 20—25 Minuten durchfahren (fahrplanmässige Personenzüge in 21 Minuten). Die Arbeitszeit fur Arbeiter betrug acht Stunden; der Tag war in drei Schichten geteilt, die um 6 Uhr morgens, 2 Uhr mittags und 10 Uhr abends begannen. Um die Arbeiter nicht unnötig zu ermüden, wurden sie mit Extrazügen ein- und ausgefahren. Damit die Arbeiter in ihren oft nassen Kleidern sich nicht erkälteten, waren Vorbereitungen zum Umkleiden und Baden getroffen, wobei die nassen Kleider gegen trockene umgetauscht wurden. Dank der peinlichen Sauberkeit im Tunnel und der starken Lüftung wurde die Wurmkrankheit ferngehalten. Die Verwaltung machte die Erfahrung, dass sich beim Eintreten der rauheren Jahreszeit alles zur Arbeit im Tunnel drängte und dieser den Vorzug vor der Arbeit draussen gab.

In je grösserer Höhe ein Gebirge durchbohrt wird, desto kürzer und demzufolge desto billiger wird der Tunnel, aber auch desto teurer und langsamer die zukünftige Beförderung der Züge und desto geringer die Sicherheit der Rampen gegen Naturereignisse. Da nun der Simplon-Tunnel dem Gotthard- und Mont Cenis-Tunnel Konkurrenz machen und überhaupt dem internationalen Verkehr dienen sollte, hatte man sich entschlossen, den Betrieb möglichst zu verbilligen und den Tunnel tief zu legen. Die Geologen gaben eine sehr günstige Prognose bezüglich des Gesteins, und da man in der Bohrtechnik grosse Fortschritte gemacht hatte, so konnte man hoffen, einen durchschnittlichen einseitigen Fortschritt von 5,5 m täglich annehmen zu dürfen und in 5½ Jahren zu Ende zu kommen. Wie bereits erwähnt, hatten sich die Geologen getauscht, und die ursprünglich angenommene Baufrist wurde weit überstiegen.

Die Absteckung der Tunnelachse hatte man dem Professor Rosenmund in Zürich übertragen. Es wurde zwischen den Bergspitzen, die sich am besten eignen, das Triangulationsnetz hergestellt, d. h. es wurden die Winkel, unter denen diese Bergspitzen stehen, die mit Signalen verbunden sind, genau festgestellt. Dann handelte es sich nur noch darum, die Winkel zwischen den Tunnelausgangspunkten und den von denselben sichtbaren Bergspitzen zu messen. Bei der Kontrolle der Winkelmessung zeigten sich die grössten Fehler in Dreiecken mit steilen Visuren, besonders beim Anschluss der Endpunkte an das Dreiecksnetz. Genaue Untersuchungen zeigten, dass das Gebirge Lotstörungen veranlasste, jedoch konnte die Lotablenkung mit einem ausreichenden Grad von Genauigkeit geschätzt werden und zeigte sich, dass eine Nichtberücksichtigung der Lotstörungen eine Linear-Achsenabweichung von 26 cm beim Zusammenstoss in der Tunnelmitte zur Folge gehabt hätte. (Siehe den Artikel: »Wie wird ein Tunnel abgesteckt« in »Welt der Technik«, No. 13 vom 1. Juli 1904).

Die Stollen, die zuerst mit Hilfe der Bohrmaschinen vorgetrieben wurden, waren etwa 2 m hoch und 2½—3 m breit. Aus der Lage des Vortriebstollens in der First oder auf der Sohle des Tunnelprofils ergibt sich ein grundsätzlicher Unterschied der verschiedenen Tunnelbaumethoden. Am Gotthard wurde mit Firststollen vorgegangen, am Arlberg und Simplon mit Sohlstollen. Der Sohlstollenvortrieb bietet den Vorteil, dass man eine bleibende, sichere Basis für alles, für Gleise, Wasserablauf, Rohrleitungen usw. hat, da sich die Sohle nicht mehr verändert.

Zur Anwendung kamen die Brandtschen Gesteinbohrmaschinen, bei denen hydraulischer Druck wirkt. Die Kanten des Stahlbohrers vermögen in jedes Gestein einzudringen und dasselbe zu zermalmen, wenn sie nur mit genügendem Druck angepresst werden. Der Anpressungsdruck des Bohrers von etwa 7 cm Durchmesser beträgt 10 000—12 000 kg. Die Herstellung des Bohrloches geschieht durch Drehung des Bohrers, vier bis acht Umdrehungen per Minute, die ebenfalls durch Wasserkraft bewirkt wird. In dem Stollen der Nordseite waren drei, auf der Südseite vier Bohrmaschinen in Betrieb. Der Tunnel ist in seiner ganzen Länge ausgemauert, auch dort, wo kein Gewölbe nötig ist, um das Gebirge zu tragen, weil bei jeder Sprengarbeit einzelne Stücke los werden, die noch später zu irgend einer Zeit herabfallen können. Im festen Gebirge genügte eine Ausmantelung von 35 cm Dicke; wo Druck zu erwarten ist, wurden die Mauern stärker ausgeführt. Wo das Gebirge derart drückte, dass sich die Mauerwiderlager einander nähern konnten, wurde ein Sohlengewölbe eingezogen.

Die ganz aussergewöhnlichen Schwierigkeiten, mit denen die Bauleitung des Simplontunnelbaues zu kämpfen hatte, hat Herr Sulzer-Ziegler, einer der Hauptbeteiligten, in einem Vortrag auf der 87. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Winterthur zum besten gegeben. Herr Sulzer-Ziegler meinte, er müsse mit einigen Worten auf die Dinge zu sprechen kommen, die beim Bau des Simplon-Tunnels für die Bauunternehmung die grösste Ueberraschung und ungeahnte Schwierigkeiten gebracht haben, zum Teil in gerade verhängnisvoller Weise. Das waren, wie bereits gesagt, die geologischen Verhältnisse, die sich in Wirklichkeit

Digitized by Google

ganz anders gestaltet haben, als sie vorausgesagt wurden und zwar grossenteils zu Ungunsten der Unternehmung. Die Geologen erkannten dann und gestanden es zu, dass sie sich getäuscht hatten, und »eingestandene Sünde ist halb verziehene Sünde«. Aber nicht darüber geht der Streit, dass die Geologen nicht im stande sind, die genaue Wahrheit zu sagen, sondern darüber, dass sie zu einer Zeit, wo ihre Theorien so sehr im Fluss waren, Aussprüche getan haben, die, wie sie gesagt wurden, vom Laien als bare Münze genommen werden mussten, ein Gefühl der Sicherheit erwecken mussten, das tatsächlich nicht gerechtfertigt war. Eine Wissenschaft, die solchen Metamorphosen ausgesetzt ist, tut gut daran, etwas vorsichtig aufzutreten, sonst riskiert sie, dass der Praktiker allen Glauben verliert. Vielleicht ist es gut, dass man die Wahrheit nicht erkannt hat, denn sonst wäre das Werk wohl heute noch nicht begonnen, da niemand den Mut gehabt hätte, daran zu gehen.

Der Vortragende besprach nun die Gesteinsverhältnisse, wie sie von den Geologen vorher bestimmt wurden und wie sie in Wirklichkeit waren, und fuhr dann im Vortrage fort: Die zweite grosse und für die Unternehmung sehr unangenehme Ueberraschung waren die Wassereinbrüche bei Kilometer 4—4.4 der Südseite. Man hatte versichert, dass Wasser überhaupt nicht viel vorkommen werde, und dass, wenn es der Fall wäre, es im Norden kommen würde, aber dort haben wir keins getroffen. Wo wir es am allerwenigsten erwarteten, sind die unheimlichen Quantitäten gekommen, aus den grossen Quellen, wovon einige bis zu 1500 l per Sekunde führten. Man hat uns seitens der Fachleute versichert, dass das Wasser bald auslaufen werde; wir haben diesen Aussagen nie getraut und auch Recht behalten, das Wasser läuft noch immer, im Winter etwas weniger, im Sommer dafür mehr. Die dritte Ueberraschung, auf die wir nicht gefasst waren, war die Druckstelle auf der Südseite; die kam nach den Wasserpartien, die sich einen halben Kilometer lang erstrecken. Diese Druckstelle hat eine derartige Pression ausgeübt, dass wir mit allen bis dahin bekannten Mitteln nicht Herr derselben wurden. Wir haben dort die stärksten Holzbalken eingebaut; sie sind uns zerbrochen worden wie Zündhölzchen, und wir haben schliesslich nichts anderes gewusst, als eine Art Panzer zu bilden durch Anwendung von Doppel-T-Balken von 40 cm, d. h. dem stärksten Profil. Es stehen jetzt auf 44 m Länge solche Balken, einer neben dem andern. Für diese 44 m haben wir sechs Monate gebraucht, was einem täglichen Fortschritt von 25 cm entspricht, während wir $5^1/_2$ m per Tag machen sollten. Nachdem wir mit dem Stollen durch waren, war der Ausbau dieser Druckstelle gleichfalls eine ausserordentliche Aufgabe. Sohlengewölbe von 2 m, Widerlager von 1,80 m und Gewölbe von 1,60 m haben wir eingebaut und zwei Jahre gebraucht, um diese Stelle zu sichern.

Die vierte grosse Ueberraschung war die Temperatur auf der Nordseite, die wir im Frühling 1902 antrafen und die anstatt auf 42 ° im Maximum sich auf 55 ° steigerte. Wir haben diese Schwierigkeit überwinden können, weil die Kühleinrichtungen stark genug waren, und konnten es erreichen, dass wir im Sommer, wenn auch nicht immer 25 °, so doch selten 27 ° hatten, so dass die Arbeiter unter diesen ausserordentlichen Erscheinungen kaum gelitten haben. Die fünfte grosse Ueberraschung bildete das heisse Wasser, und auch diese Schwierigkeit wurde erst nach grosser Mühe überwunden. So kam es, dass die Arbeit verzögert und der ursprünglich in Aussicht genommene Termin (Mai 1904) nicht eingehalten werden konnte.

Der Vergleich zwischen dem, was die Geologen vorher in betreff des Simplontunnels begutachtet hatten, und dem, was dann die rauhe Wirklichkeit ergab, ist übrigens so interessant, dass wir uns vorbehalten, nochmals darauf zurückzukommen. Heute wollen wir uns damit begnügen, die Differenzen in grossen Zügen angedeutet zu haben und überdies der Freude an dem wohlgelungenen Werke Ausdruck zu geben. Per tot discrimina rerum, nach so vielen ungeahnten, fast unbezwinglich erscheinenden Widerwärtigkeiten ist das grosse Werk geschaffen worden, ein Triumph des menschlichen Geistes über die Naturgewalten, ein Sieg der Technik. Die westländische Schweiz, die Kantone Genf, Waadt, Wallis, Freiburg und Bern sind um viele Kilometer den Städten Mailand und Genua nähergerückt; einem Teile des Handels haben sich neue Bahnen eröffnet, und während früher das Saumtier mühselig geringe Last über den Bergpass schleppte, werden jetzt rasch und sicher die Erzeugnisse eines Landes dem andern zugeführt.

—n—

Schloss Kreuzenstein.

Mit 1 Abbildung.

Ungefähr 16 km stromaufwärts von Wien, unweit von Korneuburg, auf einem Berge, der das Gelände, das freie Donautal, weit überherrscht, liegt Schloss Kreuzenstein, eine Burg mit Graben und Zugbrücke, mit breiten Mauern und starken Türmen, mit roten Dächern und Erkern, mit Galerien und Kapellentürmchen. Die Burg ist prähistorischen Alters, soweit Chroniken zurückgreifen; soweit Erinnerungen reichen, stand hier stets eine Burg mit Ringwall, einigemal zerstört, stets wieder aufgebaut. Auch in seiner heutigen Gestalt hat sie sich keineswegs aus vergangenen Zeiten zu uns hinübergerettet, es ist heute nicht einmal mehr bekannt, wie sie vor einigen Jahrhunderten aussah, man weiss nur, dass Kreuzenstein eine starke und gefürchtete Raubritterburg war, wie das schräg gegenüber am andern Donauufer gelegene Greifenstein und das weiter stromaufwärts gelegene Dürrenstein. Während aber die beiden letzteren, zum Teil durch die Sorgfalt der Eigentümer, vor vollständigem Verfall bewahrt wurden, hatte sich an Kreuzenstein die zerstörende Kraft der Zeit in ihrer ganzen Macht bewährt, und ein Bild aus dem Anfange des vorigen Jahrhunderts zeigt uns nur mehr geborstene und verwitterte, kahle Mauern. Da aber die Bauern aus den umliegenden Dörfern ihren Steinbedarf dadurch deckten, dass sie die benötigten Steine einfach vom verlassenen Gemäuer ablösten und los-

Digitized by Google

brachen, war im Jahre 1874 nur mehr ein Steinhaufen der letzte Rest einer längst entschwundenen Pracht. Da fasste der Besitzer, Graf Wilczek, den Plan, die Burg wieder neu aufzubauen und so herzustellen, wie sie im 16. Jahrhundert ausgesehen haben mochte. Dem Entschlusse folgte sofort die Ausführung, und zum ewigen Gedächtnisse an die Tat verkündet eine Marmortafel im grossen Schlosshof: »Die Burg Kreuzenstein im 12. Jahrhundert von den Vormbachern auf einem prähistorischen Ringwall erbaut, durch die Schweden 1645 zerstört, seit 1698 im Besitze meiner Familie, wurde von mir 1874 bis 1906 wieder aufgebaut. Hans Graf Wilczek.«

Schloss Kreuzenstein ist eine förmliche Attrappe. Es repräsentiert sich als eine mittelalterliche Burg und ist eigentlich ein ungeheures Schmuckkästchen, eine Schatzkammer, ein Raritätenpalast, das Privatmuseum eines Grandseigneurs. Gleich, wenn man den imposanten Komplex betritt, schon im Innern des mächtigen Wehrturmes, der von dem eigentlichen Schlosse durch einen schönen grossen Vorhof getrennt ist, erblickt man interessante Geräte aus alter Zeit, Steinschleudern und andere Wurfgeschosse. In der Nähe befindet sich die Rüstkammer, in der alles denkbare Kriegsmaterial früherer Epochen ausgestellt ist. Da findet man Feldschlangen, Mörser, Granaten, Kettengeschosse, Streitaxte, Schwerter, Pechkränze, Schiessprügel und Kanonen, aber auch chirurgische Instrumente, wie Zahnzangen und dergleichen. Auch ein authentischer Schild von Mathias Corvinus mit dem schwarzen Raben auf gestreiftem Grunde, eine grosse Kriegskassette aus Norddeutschland mit wunderbarem Beschlag und ein Originalbrief Torstensons, des Schwedenführers, sind hier ausgestellt. Auch hier drängt sich bei Betrachtung aller dieser Kriegswerkzeuge und Schutzmittel, namentlich der Panzer und Kürasse, die Erkenntnis auf, dass die Leute früherer Zeiten, und auch die Ritter und Kriegsleute, keineswegs stärker und ganz gewiss nicht grösser gewesen sein dürften als wir sind. Diese Panzer und Harnische aus dem Mittelalter sind zwar recht schwer, sehr unbequem und hindern jede freie Bewegung, die Leute aber, die sie trugen, konnten keineswegs grösser oder kräftiger gewesen sein als etwa Soldaten unserer Zeit im Durchschnitt sein mögen. Diese Panzer sind normalen Männern unserer Tage fast durchweg zu klein und um den Leib ausnahmslos zu eng. Schwertknäufe und italienische Linkshänder mit Armschutz, wie man sie in Kreuzenstein viele zu sehen bekommt, beweisen, dass die Arme und Hände der Ritter zart und schmächtig gewesen sein dürften. Wollten wir alle Kunstschätze schildern, welche in diesem neu ins Leben erweckten Schlosse zusammengehäuft sind, müssten wir den Katalog, eine recht umfangreiche Broschüre, abschreiben; das können wir aber nicht aus zweifachem Grunde, erstens steht uns nicht der erforderliche Platz zur Verfügung, dann aber auch nicht der Katalog, der vom Besitzer bloss für seine Freunde reserviert gehalten wird. So müssen wir uns darauf beschränken, einige besonders bemerkenswerte Details, wie man sie auf kurzem Rundgang bemerkt, hervorzuheben. Besonders interessant für den Kenner erweisen sich die Glasmalereien aus dem 15. Jahrhundert, Holzskulpturen aus Urväterzeit und ein Relief aus dem 8. Jahrhundert, die Taufe eines römischen Kriegers darstellend. In die Augen fallen die hölzernen bemalten Plafonds der Kemenate, die orientalischen Drachenleuchter der Kapelle, die seltsamen Instrumente im Oratorium und eine goldene Mosaikkuppel über der Gruft, eine Nachahmung der Markuskirche in Venedig.

Schloss Kreuzenstein.

Sehr Interessantes bietet die Bibliothek mit ihren Inkunabeln, lateinischen Manuskripten und alten Stichen, dann eine Holzschnittkopie nach Burgmaier (ein Zeitgenosse und Freund Albrecht Dürers), die Makart benutzte, als er seinen berühmten Festzug arrangierte, ferner einen Schlichtungsbrief Rudolfs von Habsburg und einen Schuldschein von demselben Fürsten; prachtvolle Burgunder Gobelins aus dem 15. Jahrhundert, ein schönes Porträt von einem Schüler Holbeins und ein riesiger Paramentenschmuck mit Intarsien erfreuen das Auge. Jagdliebhaber finden vollauf ihre Rechnung bei den ausgestopften Trophäen, an den aussergewöhnlichen Hirsch- und Rehgeweihen, an den Elen- und Seehundfellen sowie an den altertümlichen Jagdwaffen.

Einen Einblick in die Lebensgewohnheiten des mittelalterlichen Haushaltes gewährt auch die geräumige Küche. Sie liegt tief und ist nicht übermässig hell beleuchtet. Man sieht hier einen grossen Ofen mit Backstellagen und zahlreiche Gegenstände des täglichen Gebrauches, die zwar oft recht seltsam aussehen, aber keineswegs unpraktisch zu sein scheinen. In der Mitte steht ein Anrichtetisch, 7 m lang und über 1 m breit und aus einem Pfosten gesägt, in seiner Art vielleicht ein Unikum. In der Kapelle hängt die Fahne des Schiffes »Isbjörn«, auf dem im Jahre 1872 Graf Wilczek die österreichische Nordpolexpedition mitgemacht hat.

Fremden Besuchern wird die Besichtigung des Schlosses, seiner Räume und Schätze gern bewilligt; nur einige Wochen vor dem Besuche S. M. des Deutschen Kaisers wurde die allgemeine und freie Besichtigung eingestellt, um ungestört die Vorbereitungen für den hohen Besuch treffen zu können. Bekanntlich hat S. M. der Kaiser bei seinem letzten kurzen Besuche in Wien einen Tag der Besichtigung von Schloss Kreuzenstein gewidmet. Kaiser Wilhelm, der doch gleichfalls eine mittelalterliche Burg restaurieren liess und dem Schlosse nicht allein das Interesse des Liebhabers, sondern auch das volle Verständnis des Kenners entgegenbrachte, hat die Schätze dieses Schlosses zu würdigen gewusst und dessen Besitzer seine volle Anerkennung und Befriedigung zu erkennen gegeben.

Was die Persönlichkeit dieses Besitzers betrifft, bemerken wir nur, dass Graf Wilczek, der heute

Digitized by Google

im 69. Jahre steht, nicht allein als einer der kunstsinnigsten Aristokraten Oesterreichs gilt, sondern auch zu den populärsten Männern Wiens zählt. Bei jedem gemeinnützigen Unternehmen findet man den Grafen an der Spitze oder doch wenigstens unter den Männern, die dasselbe begründet haben oder fördern, und auch im Volke gehört sein Name zu den meistgenannten und bestgekannten. m.

Zwei Momentbilder von den diesjährigen Motorbootrennen von Monaco.

Mit 2 Abbildungen.

Die diesjährigen Motorbootrennen von Monaco haben wichtige Ergebnisse für den Bau der Motorboote gezeitigt, Ergebnisse, die sich aus unsern beiden nebenstehenden Abbildungen unschwer erkennen und beurteilen lassen. Als vorteilhafteste Form ergab sich die u. a. durch das Boot »Rapière« repräsentierte, das nicht, wie die meisten andern Boote, über das Wasser glitt, sondern das Wasser mit seiner dreikantigen Spitze ausschnitt und den Gischt doppelt so hoch als das Boot emporspritzen liess. Im Gegensatz zu ihm glitt »Mercedes W. N.« in seinem ersten Drittel über das Wasser und drückte die Wellen erst unter sich auseinander. Aber da er sie flach auseinanderdrückte, bäumten sie sich zu mächtigen Bergen auf, drückten gegen die Wandungen und hemmten entschieden die Schnelligkeit. Der Berichterstatter der »Automobil-Welt«, der wir unsere beiden Abbildungen verdanken, knüpft hieran folgende Betrachtungen:

Da muss man den Franzosen Recht geben; der Bau von »Mercedes W. N.« als Renner ist unbrauchbar. Rennen kann man mit der Form nicht gewinnen. Von den andern Booten, die sich im Rennen bemerkbar gemacht haben, hatte »Delahaye« eine »auffällig unauffallende« Wasserverdrängung, d. h. das Wasser teilte sich ohne Gischt verhältnismässig ruhig. Dasselbe wäre von dem Kreuzer »Delahaye-Nautilus« zu sagen. Die englischen Boote aber, »Yarrow-Napier« und »Siola«, sind Gleiter, sie drücken das Wasser weit unter sich. Und das haben die Ergebnisse dieses Jahr nun wohl endgültig festgestellt: Auf dem Meere, und wenn es noch so ruhig ist, kann man nicht gleiten, sondern muss, je stärker der Motor ist, schneiden, natürlich so leicht wie möglich schneiden. Auf dem Flusse ist es sofort etwas anderes. Da weht kaum der Wind und da ist das Strichhalten lange nicht so wesentlich, wie auf einer grossen Fläche.

Die Motorbootrennen von Monaco. — Rapière in voller Fahrt.

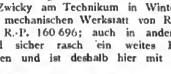
Die Motorbootrennen von Monaco. — Mercedes W. N. in Fahrt.

Digitized by Google

Eine neue Vorrichtung zur Berichtigung der Röhrenlibelle.

Mit 1 Abbildung.

Eine neue Anordnung der Justierung der Röhrenlibellen an geodätischen Instrumenten, erfunden von Prof. F. Zwicky am Technikum in Winterthur, ausgeführt von der mechanischen Werkstatt von R. Reiss in Liebenwerda (D. R.-P. 160 696; auch in andern Staaten patentiert), wird sicher rasch ein weites Feld der Anwendung finden und ist deshalb hier mit einigen Worten zu beschreiben. Die seitherigen Anordnungen zur Berichtigung der Röhrenlibelle liefen darauf hinaus, die Benützungslinie der Libelle parallel (oder senkrecht) zur Achse der Libelle zu machen, entweder dadurch, dass das ganze Gefäss und damit die Achse der Libelle gegen die Benützungslinie verschoben wird, oder dadurch, dass bei in der Fassung nicht verlegbarem Libellenglaskörper die Benützungslinie an der Fassung für sich verlegt wird. Die zuletzt angedeutete Einrichtung ist z. B. bei solchen Tisch-Röhrenlibellen vorhanden, die als Unterstützungspunkte zwei feste Fusspitzen auf einer Seite haben und gegenüberstehend als dritte die Spitze der Berichtigungsschraube, ferner bei den Achsenlibellen, u. s. f. In jedem Fall war die Teilung auf der Oberfläche des Glasrohrs der Libelle angebracht und die Achse der Libelle war eine ganz bestimmte feste Linie des Libellenglases, nämlich Tangente des Anschleifungsbogens im Spielpunkt (Mittelpunkt oder Hauptpunkt) der Teilung.



Es lag nun nicht fern zu versuchen, die Sache umzukehren, nämlich das Libellenglas mit der Fassung ein für allemal unveränderlich zu verbinden, wobei nur auf die Spannungsfreiheit des Glases zu achten war und ebenso die Benützungslinie nicht an der Fassung verschiebbar einzurichten, sondern sie ebenfalls als feste Linie anzuordnen. Dann muss also die Teilung der Libelle verschiebbar gemacht werden; und die Berichtigung der Libelle besteht im Aufsuchen des Punktes des Libellenanschleifungsbogens, dessen Tangente parallel zur Benützungslinie der Libelle ist, und im Schieben des Mittelpunkts der Libellenteilung nach diesem Punkt. Der Spielpunkt ist hier kein ganz fester Punkt des Libellenglases, sondern ein (in engen Grenzen) willkürlich zu verlegender Punkt; die Libellenteilung muss vom Glas getrennt werden.

Diese Idee ist nicht erst jetzt aufgetaucht; die Patentschrift No. 160 696 beginnt auch nachdrücklich mit den Worten: »Libellen mit einer über dem Flüssigkeitsbehälter angeordneten, verschiebbaren Teilung sind bekannt.« Die Idee ist aber erst neuerdings in der von Prof. Zwicky in Winterthur angegebenen, von dem feinmechanischen Institut R. Reiss in Liebenwerda ausgeführten Form verwirklicht worden, die die Abbildung zeigt: Ueber der Metallfassung des Libellenrohrs ist, lose gelagert, um Spannungen zu vermeiden, ein leichter Metallsteg angebracht und an diesem die auf einem dünnen, vertikal stehenden Metallblättchen befindliche Skala verschiebbar mit Hilfe des kleinen, rechts am Steg (Draht) sichtbar werdenden Bewegungsschräubchens. Das Libellenglas zeigt nur noch einen Indexstrich, mit dem der Betrag der Verschiebung der Teilung an dieser abgelesen werden kann.

Als Vorteile der neuen Anordnung sind zu erwarten: Sichere und wesentlich raschere Ausführung der Justierung der Libelle und namentlich gute Erhaltung der einmal hergestellten Berichtigung. Gerade bei Nivellierinstrumenten werden sich die Vorzüge der »Libelle der Zukunft«, wie der Reissche Prospekt die neue Einrichtung mit Recht nennt, zeigen. Schraubenzieher oder Justierstift und der mit ihnen ausgeübte Druck fallen weg; nach dem Umsetzen der Libelle (oder, bei einer festen Ablidadenlibelle, nach dem Umdrehen der Alhidade um 180°) wird der halbe Ausschlag durch Verschiebung der Libellenteilung mit Hilfe des rechts sichtbaren Bewegungsschräubchens weggebracht. Dass diese Korrektion rascher und sicherer gemacht werden kann als bei den älteren Justiervorrichtungen, und besonders auch bessere Dauer verspricht, ist einleuchtend. Manche der älteren Korrektionskonstruktionen bringen, z. B. durch nachträgliches Anziehen von Fixierschrauben, leicht wechselnde Spannungen in die Libellenmaterialien hinein, die vielfach die Justierung einer Libelle nur zur augenblicklich gelungenen machen, während sich bald wieder ein Fehler einstellt. — Bei der Patentlibelle Reiss-Zwicky sind diese Fehler ausgeschlossen. Einmal justiert, ist dieselbe unveränderlich und kann nie mehr aus der Justierung kommen.

TECHNISCHES ALLERLEI

Bergbau.

Der tiefste Schacht des Deutschen Reiches ist zurzeit der neue dritte Schacht der Zeche »Morgenstern« im Zwickauer Kohlenrevier. Er hat bis jetzt eine Tiefe von 1082 m erreicht. Schon bei 880 m wurden Kohlenflöze angefahren. Wenn man Deutschlands höchsten Turm, den des Ulmer Münsters, auf den Grund des Schachtes aufbauen und sechsmal einen gleich hohen Turm darauf setzen könnte, würde der oberste derselben nur 24 m aus der Schachtöffnung hervorragen.

Eisenbahnwesen.

Fahrkartendruckmaschine. Von den englischen Eisenbahnen wird, nach einer Mitteilung der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, jetzt eine Maschine erprobt, bei welcher durch die Drehung eines Hebels Fahrkarten nach jeder Station der Linie für die I. und II. Klasse in grüner bzw. roter Schrift gedruckt, registriert und ausgeworfen werden; desgleichen zeigt sie die Anzahl der ausgegebenen Karten und die hierfür erhobenen Beträge an. Der Reisende nennt am Schalter sein Reiseziel und die Klasse, dann stellt der Beamte den Hebel auf den Stationsnamen, worauf ein Täfelchen mit dem Namen und der Preisangabe sichtbar wird. Nachdem der Fahrpreis entrichtet wurde, wird der Hebel noch zweimal gedreht und es fällt die Karte mit Angabe der Anfangs- und Endstation sowie des Datums heraus. Um Fälschungen hintanzuhalten, ist die Rolle des Kartenpapiers mit Hochdruckstempeln versehen.

Elektrotechnik.

Entziehung elektrischer Kraft. Wegen dieses Vergehens hatte sich kürzlich in Augsburg jemand zu verantworten. Er war beschuldigt, in den Monaten November und Dezember v. Js. bei der zum Motorbetriebe eingerichteten Leitung in der Brauerei seines Vaters unmittelbar vor dem Zählapparate durch Anbringung eines verzinnten Kupferdrahtes Kurzschluss herbeigeführt und dadurch die Kontrolle der verbrauchten Kraft verhindert zu haben. Er hatte dabei in der Weise manipuliert, dass er bei den sogenannten Klemmen die beiden stromführenden Drähte durch einen besonderen Draht verband und dadurch einen Kontakt unter Umgehung des Zählers herstellte. Die Sache war von dem Monteur bemerkt und seinem Vorgesetzten, dem Ingenieur B., mitgeteilt worden. Auf Vorhalt gab der Beklagte auch zu, diese Manipulationen begangen zu haben, und zwar ohne Vorwissen seines Vaters und nur als Spielerei, weil er eine Freude an dem Funkensprühen gehabt habe. Es wurde zwischen den beiden Interessierten Parteien auch ein privates Uebereinkommen dahin getroffen, dass der Beklagte sein Verhalten in Gegenwart des Ingenieurs zu Protokoll gab und sich zur Zahlung einer Busse von 10 Mk. an die Armenkasse verpflichtete. Dennoch kam die ganze Angelegenheit später durch einen Konkurrenten zur Anzeige. Die Menge der zu Unrecht verbrauchten

Digitized by Google

Kraft konnte nicht festgestellt werden, war jedenfalls aber nur gering. Das Urteil lautete auf eine Geldstrafe von 25 Mk. eventuell fünf Tage Gefängnis.

Metallbearbeitung.

Ausstellung für die Härtetechnik. Die Ausstellung für die Härtetechnik wurde, wie die »Niederösterreichische Gewerbezeitung« mitteilt, am 1. Mai d. Js. im Amtsgebäude des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums zu Wien, IX. Severingasse 9, in Anwesenheit von zahlreichen Vertretern der Behörden, fachlichen Vereinigungen und hervorragenden Firmen des In- und Auslandes eröffnet.

Nach einem mehrstündigen Rundgang unter Führung des Direktors des Gewerbeförderungsdienstes, Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, Oberbaurats Erhard und Inspektors Pösendeiner, dankte Sektionschef Exner in einer Ansprache den Teilnehmern für die opferfreudige Beschickung dieser sehr vollständigen fachlichen Veranstaltung und zollte den technischen Beamten des Dienstes warme Anerkennung. Dann führte er des weiteren aus, dass man unter Härte im technischen Sinne jenen Widerstand verstehe, den ein Körper an seiner Oberfläche dem Eindringen eines andern entgegenstellt. Die physikalische Formänderung eines Stoffes mit oder ohne Spanabtrennung durch ein Werkzeug ist dadurch bedingt, dass das letztere härter ist, als der zu bearbeitende Gegenstand. Während aber die Rohstoffe, Metalle, Steine, Hölzer u. s. f., einen gegebenen Härtegrad besitzen, auf dessen Aenderung die Bearbeitung im allgemeinen nicht abzielt, beeinflusst man bei der Herstellung der Werkzeuge, die meist aus einer Legierung von Eisen und Kohlenstoff, dem Stahl, bestehen, deren Härte nach bestimmten Regeln und Verfahren.

Der gewöhnliche, ungehärtete Stahl ist nämlich an sich verhältnismässig weich und leicht zu bearbeiten. Wird er aber geglüht und dann in einem Flüssigkeitsbade, einem Luftstrome oder zwischen kalten Platten abgekühlt, so erstarrt er bis zur Glashärte, die schliesslich durch nachträgliches schwaches Erwärmen, »Anlassen« genannt, auf den für eine bestimmte Materialbearbeitung gerade gewünschten Härtegrad gebracht werden kann. Das Härten des Stahles ist ein uraltes Verfahren, das aber lange lediglich auf der Empirie beruhte. Erst in der jüngsten Zeit sind die Erzeugung des Stahles, die Erforschung seiner Eigenschaften und die Härteverfahren, sowie deren Hilfsmittel der wissenschaftlichen Untersuchung und Entwicklung unterzogen worden; deren Ergebnisse dürfen in der Härtetechnik ebensowenig vernachlässigt und übersehen werden, als die Fortschritte der Praxis auf diesem schwierigen Gebiete. Die ausserordentliche Bedeutung, die die Stahlhärtung für alle jene Industrien und Gewerbe besitzt, die Stahlwerkzeuge zur Bearbeitung der Rohmaterialien oder gehärteten Stahl als Baustoff verwenden, veranlasste die technischen Beamten des Gewerbeförderungsdienstes, durch eine besondere Veranstaltung einen Ueberblick über die gesamte Härtetechnik der Gegenwart zu bieten.

Die äussere Erscheinung dieses Unternehmens ist die eben eröffnete Ausstellung, deren bescheidener Umfang nicht über die Grösse ihrer Tragweite täuschen darf. Der Gewerbeförderungsdienst hat hierdurch diese Ausstellung, deren Studium allen Interessenten bei freiem Eintritte ermöglicht ist, der Industrie und dem Handwerke eine beachtenswerte Anregung gegeben; ihre Wirkung wird hoffentlich weit über die Dauer der Ausstellung hinausreichen, nachdem die gruppenweise Einberufung von Handwerkern, Werkmeistern und Vorarbeitern einschlägiger Gewerbezweige durchgeführt werden wird und alle in die Ausstellung aufgenommenen Objekte der Vorführung, Erprobung und vergleichenden Studien unterzogen werden sollen.

Verkehrswesen.

Momentphotographie eines wirklichen Eisenbahnzusammenstosses. Der nimmermüden Tätigkeit der »Knipser« ist es gelungen, auf die Platte des Momentapparates einen Eisenbahnzusammenstoss, und zwar einen wirklichen, nicht künstlich herbeigeführten, in aller seiner Schauerlichkeit festzuhalten. Das nebenstehend wiedergegebene »Shnapshot«, das wir der in New York erscheinenden »Railroad Gazette« entnehmen, ist von Herrn B. M. Stevens, Pinole, Cal., aufgenommen und gibt den Augenblick des Zusammenstosses mit unheimlicher Gewissenhaftigkeit wieder. Der eine Zug war mit zwei Lokomotiven, der andere mit einer Lokomotive bespannt, und beide rannten in voller Fahrt aufeinander. Bei dem Anprall unterfuhr die eine Lokomotive des doppelt bespannten Zuges den Tender der führenden Lokomotive. Wir sehen, wie der Kessel sich von dem Drehgestell aufbäumt und der Schornstein neben das Gleis hinabgeschleudert ist. Aus dem Führerhaus versuchten die beiden Maschinisten den rettenden Sprung, der, nach der Mitteilung unserer Quelle, nur dem einen der pflichttreuen Beamten gelungen ist, während der andere sein Leben als Pionier des Verkehrs lassen musste.

Momentaufnahme eines Eisenbahnzusammenstosses.

Konkurs und Zwangsverkauf amerikanischer Eisenbahnen. Wie das »Archiv für Eisenbahnwesen« nach »Railway Age« mitteilt, sind von den amerikanischen Eisenbahnen im Jahre 1905 in Konkurs geraten: zehn Bahnen mit einer Betriebslänge von 3593 engl. Meilen und einem Aktien- und Obligationen-Kapital von 176 321 000 Dollars (740 548 200 Mk.).

Seit dem Jahre 1876 ist insgesamt über 670 Bahnen mit 119 192 Meilen (191 190 km) und 6 627 445 000 Doll. (27 835 269 000 Mk.) Aktien- und Obligationenkapital der Konkurs eröffnet worden.

Dem Zwangsverkauf haben im Jahre 1905 sechs Bahnen mit 679 engl. Meilen Betriebslänge und 20 307 000 Doll. Aktien- und Obligationenkapital unterlegen. Seit dem Jahre 1876 sind dem Zwangsverkaufe verfallen: 917 Bahnen mit 113 577 engl. Meilen (182 859 km) Betriebslänge und 6 869 745 000 Dollars (28 852 929 000 Mk.) Aktien- und Obligationenkapital. Während die Zahl der Zwangsverkäufe im Jahre 1905 sich ungefähr auf derselben Höhe gehalten hat wie in den Vorjahren, erhebt sich nach einer Reihe von günstigeren Jahren die Zahl der Konkurse wieder zu einer Höhe, wie sie seit dem Jahre 1896 nicht mehr erreicht worden ist. Der Grund liegt darin, dass zwei in finanzieller Abhängigkeit voneinander stehende Bahnen, nämlich die Cincinnati-, Hamilton- und Dayton-Bahn (1003 Meilen, 69 438 000 Doll. Kapital) und die Père Marquette-Bahn (2061 engl. Meilen, 82 284 000 Doll. Kapital) in Konkurs geraten sind. Dieser Zusammenbruch ist, wie auch von einem andern angesehenen amerikanischen Fachblatt bestätigt wird, nicht etwa ungünstigen Zeiten, sondern den von diesen Gesellschaften betriebenen Börsenspekulationen zu verdanken. Man mag hieraus ersehen,

Digitized by Google

dass bei der Beurteilung amerikanischer Eisenbahnunternehmungen trotz der unleugbaren Besserung ihrer finanziellen Grundlage immer noch eine gewisse Vorsicht geboten ist.

Zuschriften an die Redaktion.

Zu dem in Heft 10 vom 15. Mai d. J. enthaltenen Feuilleton »Die Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung« sind uns mehrere interessante Zuschriften aus Leserkreisen zugegangen. Dieselben gelangen in dem am 1. Juli erscheinenden Hefte zum Abdruck.

Die Redaktion.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Diejenigen verehrlichen Mitglieder, welche bisher ihren Jahresbeitrag nicht entrichtet haben, werden höflichst gebeten, denselben an den Schatzmeister Herrn Georg Winckelmann, Berlin C., Hausvoigteiplatz 11a, gefälligst einzusenden.

Des weiteren wird gebeten, eingetretene Adressenänderungen der Geschäftsstelle unserer Gesellschaft, Berlin SW., Schützenstrasse 31, anzuzeigen.

BÜCHERSCHAU

Geschichte der grössten technischen Erfindungen. Mit zahlreichen Abbildungen nach den Originalen. Von Franz Marie Feldhaus. Verlag von H. F. Adolf Thalwitzer, Kötzschenbroda und Leipzig. No. 6 der »Kulturgeschichtlichen Büchereie, 72 S., geh. 50 Pf., in geschmackvollem Leinenbande 80 Pf.

Der Verfasser dieses Bändchens ist auf dem hier behandelten Gebiet kein Neuling mehr. Durch sein »Lexikon der Erfindungen« und seinen Antrag auf dem Heidelberger Internationalen Mathematiker-Kongress, eine Vereinigung aller Historiker der exakten Wissenschaften zustande zu bringen, schuf er sich bleibende Beziehungen zur Historie und Historikern. So war es ihm ein Leichtes, hier in gedrängter Kürze zu erzählen, wie die grössten technischen Erfindungen wurden und wuchsen. Ueberall erkennt man, dass Feldhaus tiefdringende Studien gemacht hat und seinen Stoff beherrscht. Schauen wir uns aber auch in der heutigen Literatur noch so weit um, wir finden nirgends ein Buch, in dem gewagt ist, eine Geschichte der grössten technischen Erfindungen in kürze zu bieten. Was von früher her vorhanden ist — man sieht es auf den ersten Vergleich mit den Feldhausschen Aufzeichnungen — ist gänzlich veraltet.

Fesselnd ist z. B. die Jahrhunderte alte Geschichte des »modernen« Automobils oder die des Perpetuum mobile. In der Geschichte des Fahrrades, der Feuerwaffen, des Kompasses, der Taucherapparate, des Luftschiffes usw. gibt der Verfasser zusammenfassende Darstellungen seiner Forschungen, wie sie bisher noch nirgends für weitere Kreise geboten wurden. Durchweg neue Anschauungen bringen die Abschnitte Buchdruckerkunst und Schreibgeräte, Wasserkräfte, Windkräfte und Dampfmaschinen. Dazu eine Reihe interessanter Bilder nach den Originalen, z. B. Fesselballon (1540), Automobilkanone (1780), Taucherglocke (1320), Aufzug (1310), Schlafwagen (1629) und viel anderes.

Bei dem billigen Preise von 50 Pf. (in sehr geschmackvollem Leinenbande 80 Pf.) dürfte das Büchlein bald bei allen Freunden der Kulturgeschichte, namentlich bei Lehrern und Schülern und bei Gelehrten zu finden sein und den guten Ruf der »K-B«, die es ausserordentlich billigen, aber höchst beachtenswerten literarischen Unternehmens, mehren helfen.

Geschäftliches.

Rundgang durch das Geschäftshaus Bruno Mädler, Berlin SO. Mitten im Industrieviertel der Reichshauptstadt, Köpenickerstr. 64, befindet sich das neuerbaute Geschäftshaus der unsern Lesern wohlbekannten Firma Bruno Mädler. Durch ein hohes, breites Portal betreten wir die Parterreräume, in denen sich eine Musterausstellung nebst dem Lager aller zur Eisen- und Metallbearbeitung nötigen Werkzeuge befindet. In dem ersten Stockwerk sind Werkzeugmaschinen aller Art für Schmiede, Schlosser und Maschinenbauer zu finden, von der kleinsten Bohrmaschine bis zur schwersten Leitspindel-Bank. Der Spezialartikel der Firma Bruno Mädler, Gitterbestandteile, nimmt die ganze dritte Etage ein. Spitzen, Knöpfe, Schnörkel und Bekrönungen für Gitter, ebenso Rosetten, Arabesken, Blätter und Blumen, sind hier in allen nur denkbaren Ausführungen zu sehen. Daneben altdeutsche Schloss- und Türbandbeschläge in der schönsten Ornamentik, sowie Fratzen und Köpfe für Tore. Ein elektrisch betriebener Fahrstuhl führt zum Keller hin-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Erstklassige photographische Apparate
in allen gangbaren Modellen, auch ausgestattet mit den renommiertesten Anastigmaten, Aplanaten usw., empfiehlt zu den denkbar billigsten Preisen

Alfred Brückner, Fabrik phot. Apparate
Rabenau bei Dresden.

Digitized by Google

unter, welcher in langen Regalen Nieten beherbergt, von den kleinsten Portemonnaie-Nieten, kaum grösser als ein Stecknadelknopf, bis zu Riesennieten, von denen das Stück 1 kg und mehr wiegt, und die für Dampfkessel sowie für Brückenbauten usw. bestimmt sind. Am interessantesten ist die Modellausstellung der Firma. Hier sind alle neuen Beschlagteile der Branche fertig montiert in Tätigkeit zu sehen, wie Pendeltüren, Schiebetüren, rollende Glasscheiben, die neuen Falten- oder Harmonikatüren, durch die breite Räume in wenigen Minuten geteilt werden können. Bereitwilligst wird alles erklärt, gleichviel, ob der Besucher kauft oder nicht. Die Firma gibt ausserdem ihre reich illustrierten Musterbücher sowie Kostenanschläge und Zeichnungen gratis ab. Die bedeutende Vergrösserung, welche die Firma Bruno Mädler durch Erbauung und Benutzung ihres Geschäftspalastes erlangt hat, ist der beste Beweis ihrer hervorragenden Leistungsfähigkeit.

*

Avenarius Carbolineum. Die Holzkonservierung hat nicht nur eine wirtschaftliche, sondern auch eine hygienische Bedeutung; denn es ist allgemein bekannt, dass morsche, faulende, vom Schwamm ergriffene Baukonstruktionsteile Träger von Krankheitskeimen und Herde gesundheitsschädlicher Stoffe sind. Als eines der gebräuchlichsten, weit verbreitetsten und bewährtesten Mittel, um Holz zu konservieren und gegen Schwamm zu schützen, gilt das altbekannte Avenarius Carbolineum, das von der Firma R. Avenarius & Co. vertrieben wird. Es lehrt die Erfahrung, dass auch vollkommen gesundes und sogar anderweitig imprägniertes Holz durch Uebertragung vom Schwamm krank wird, während Hölzer, die mit Avenarius Carbolineum behandelt werden, gegen die Uebertragung immun sind. Avenarius Carbolineum bewährt sich aber nicht nur zur Konservierung von Bauhölzern, die im Innern von Häusern Verwendung finden, sondern auch bei allen Konstruktionen und Holzausführungen im Freien, die Lufttemperatur und Feuchtigkeitseinflüssen ausgesetzt sind, also insbesonders zur Imprägnierung von Latten- und Bretterzäunen, Schuppen und Holzbauten aller Art. Die Erfahrungen, die man auch in diesen Fällen gemacht hat, sind ausserordentlich günstig und erfreulich, sie dokumentieren, dass sich in ihm ein Mittel von hochschätzbarem wirtschaftlichen Werte dargeboten hat.

*

Das grosse goldene Rad von Steglitz, klassisches Dauerrennen über 100 km mit Motorschrittmachern gewann am Himmelfahrtstage Dickentmann auf Brennabor ohne Maschinenwechsel vor dem Franzosen Guignard und dem Amerikaner Butler in 1 Std. 10 Min. 44^{1} Sek. Dabei verbesserte er alle Weltrekords ohne Windschutz von 20 km bis 100 km. Wenn man berücksichtigt, dass die gefahrene Geschwindigkeit — in der Stunde nahezu 85 km — schneller als mancher Schnellzug sie besitzt, ist, so lässt sich daraus ein ungefährer Begriff bilden, welche enormen Anforderungen an ein Fahrrad gestellt werden und welcher Qualität das Brennaborrad ist, das eine solche Strecke in so raschem Tempo durchhält.

*

24 Stunden-Radrennen in Treptow-Berlin. An diesem Rennen beteiligten sich acht Paare. Die vier Mannschaften, welche Brennabor benutzten, gewannen die ersten Preise und zwar in der angegebenen Reihenfolge: 1. Vanderstuyft — Stol, 2. Kudela — Hedspath, 3. Bader — Scheuermann, 4. Theile — Wegener. Das erste Paar legte 789 310 km zurück. Der Sieg der Mannschaften auf Brennabor ist recht auffallend und ein untrügliches Zeichen für die Ueberlegenheit dieser Marke.

*

Projektionsapparate. Für bildliche Darstellungen, die auf einfache Weise bei Vorträgen, sei es wissenschaftlicher, sei es gemeinverständlicher Art oder beim Unterricht einem grösseren Zuhörerkreise zur Anschauung gebracht werden sollen, bedient man sich am besten mit elektrischem Bogenlicht ausgerüsteter Projektionsapparate. Es können hierbei sowohl Gleichstrom- wie auch Wechselstromlampen zur Verwendung kommen. Neue Konstruktionen derartiger Apparate, die gegenüber den älteren wesentliche Verbesserungen aufweisen, bringen soeben die Siemens-Schuckertwerke auf den Markt. Hervorzuheben ist bei diesen Apparaten, die in dem unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblatt No. 23 näher beschrieben sind, besonders die einfache Handhabung und die Sicherheit, mit der sie arbeiten.

S. Roeder's
Bremer Börsenfeder

seit länger als 30 Jahren **bekannt** und **weltberühmt** als **beste Schreibfeder.** Man schärfe sich vor minderwertigen Nachahmungen nur, **wenn man beachtet, dass jede Feder den Namen S. Roeder trägt.**

D. R. P. 143416 betr.:

Dampfmaschine ohne Stopfbüchse und mit einem auf zwei feststehenden Kolben gleitenden Zylinder

nebst Zus. Pat. 143417 ist zu verkaufen; auch werden Licenzen darauf erteilt. Nähere Auskunft durch die Patentanwälte M. Hirschlaff, R. Scherpe, Dr. K. Michaelis, Berlin SW. 68, Lindenstr. 86.

Der Inhaber des D. R. P. No. 143526 Ohlsson, betreffend:

Lager- und Stützvorrichtung für Schleudertrommelwellen und andere schnell umlaufende Körper

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Alliancеplatz 17.

Gebr.
Howaldts
selbstwirkende
Metallpackung
für alle Sorten von
Stoffbüchsen.
Bereits über
40 000
in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Digitized by Google

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München

Paris 1900: } „Grand Prix".
St. Louis 1904: }

Die echten Riefler-reisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Der Inhaber des D. R. P. No. 146287 — Sporrong, betreffend:

„Auf einem Gestell einstellbar angebrachte Zielkontrollvorrichtung"

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt C. Fehlert, Berlin SW. 61, Belle-Alliancepl. 17.

D. R. P. 143925, betr.:

„Zylinderverschluss mit lose am Verschlusszylinder gehaltenem, längsverschiebbarem Auszieher" ist im Lizenzwege zu vergeben bezw. zu verkaufen. Gefl. Angebote an

Carl T. Burchardt,
Berlin S.W., Königgrätzerstr. 26.

D. R. P. 144416, betr.:

„Auswerfer für selbsttätige Feuerwaffen"

ist im Lizenzwege zu vergeben bezw. zu verkaufen. Gefl. Angebote an

Carl T. Burchardt,
Berlin S.W., Königgrätzerstr. 26.

A. Plümecke, Zivil-Ingenieur,
früher Elektrizitätswerks- u. Strassenbahn-Direktor,
BERLIN W. 35, Schöneberger Ufer 25
Fernsprecher: Amt VIa, 11163.
Projektierung, Durchführung, Prüfung und Ueberwachung elektrischer Anlagen.
Unparteiischer technischer Beirat für Behörden, Banken, Elektrizitätswerke, elektrische Bahnen usw.

Bestellung auf „Die Welt der Technik" für das III. Quartal 1906.

Mit No. 12 vom 15. Juni d. J. schliesst das II. Quartal des IV. Jahrganges der „Welt der Technik" und bitten wir die geehrten Leser unserer Zeitschrift, welche dieselbe durch die Post beziehen, die Bestellung **für das III. Quartal 1906** bei dem **Postamt ihres Wohnortes** oder ihrem Briefträger **sofort aufzugeben.** — Bei Bestellungen, welche zu spät erfolgen, liefert die Post **nur auf Verlangen** die bereits im neuen Quartal erschienenen Nummern **nach** und erhebt dafür eine Gebühr von 10 Pf.

Der Abonnementspreis beträgt pro Quartal Mk. 2.–

Diejenigen verehrl. Leser, welche „Die Welt der Technik" **direkt von dem unterzeichneten Verlage** oder durch eine Buchhandlung beziehen, erhalten unsere Zeitschrift nach wie vor **prompt weiter geliefert.**

BERLIN S. 42, im Juni 1906.
Oranienstr. 141.

„Die Welt der Technik"
Verlag OTTO ELSNER.

HEIZEO-ELEKTRISCH

PROMETHEUS G.M.B.H. **FRANKFURT** A/M **BOCKENHEIM**

Elektrische Kochapparate.
Teekocher, Wasserkessel, Gefässe jeder Art für Küche u. Wohnraum, für Sanatorien, Hotels, Restaurants, für häusliche u. gewerbl. Zwecke.

Elektrische Wärm-Apparate.
Wärme-Platten, Schränke, Spezial-Einrichtungen, Bügel-Eisen, Brennscheeren-Wärmer.

Elektrische Heiz-Apparate.
Zimmer-Oefen, Heiz-Körper jeder Art, fertig transportabel, wie auch zum Einbau in vorhandene Kamine oder Gebäude.

Leuchtende Heiz-Oefen.
System Prometheus-Dowsing in jeder gewünschten Ausstattung.

Preis-Liste auf Verlangen gratis und franko, ebenso Voranschläge u. Auswahle-Erteilung bereitwilligst. Für Extra-Anfertigungen jeder Art und jeden Umfanges Anfrage erbeten à d.

Grösste Fabrik elektrisch. Koch- und Heiz-Apparate

„Prometheus" G. m. b. H.
Frankfurt a. M.-Bockenheim

Wien, Paris, Liestal bei Basel
London, Brüssel, New York

Vertretungen in allen grösseren Städten des In- und Auslandes

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VIII.

Digitized by Google

Naturfarben-Photographie,

System der Neuen Photographischen Gesellschaft, A.-G. Steglitz-Berlin.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6199.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 13. **BERLIN, den 1. Juli 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Neue Photographische Gesellschaft und ihr System der Dreifarben-Photographie. Mit 1 farbig Tafel und 4 Abbildungen	253—259
Die Architektur der Bahnhofshallen	254—257
Der Werftbetrieb einst und jetzt. Mit 4 Abbildungen	258—263
Automobil-Poesie	263
Die Marskanäle. Mit 2 Abbildungen	264
Eisenbeton-Bohlen System Tilk-Schwarz. Mit 3 Abbildungen	264—265
Die Fünfzigjahrfeier des Vereins Deutscher Ingenieure	265—267
Eine neue Anwendung von Automobilen für Kriegszwecke. Mit 1 Abbildung	267—26
Das Automobil als Gegenstand neuer Wortbildungen	268—269
Zuschriften an die Redaktion, betreffend die Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung	269—271
Technisches Allerlei	271—272
Bücherschau	273—274
Geschäftliches	274

Die Neue Photographische Gesellschaft und ihr System der Dreifarben-Photographie.

Mit 1 farbigen Tafel und 4 Abbildungen.

In der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts war der Holzschnitt, nachdem er lange Zeit hindurch vom Kupferstich verdrängt worden war, wieder langsam zu Ehren gekommen, insbesondere als man in Frankreich den farbigen Holzschnitt herzustellen begann. Der Kunsthandel hatte gegen früher andere Formen angenommen. Es handelte sich darum, grosse Auflagen herzustellen, für welche die Kupferplatten, die sich bald abnützten, ungeeignet waren, und durch die Bemühungen einiger grosser Verlagsanstalten in Deutschland war für den Holzschnitt eine neue Blütezeit gekommen; es entstanden Prachtwerke, Illustrationen von Dichtungen oder wissenschaftlichen Werken, die durch den Glanz der Ausstattung, durch das Künstlerische der Ausführung auch auf die grosse Allgemeinheit im besten Sinne einwirkten.

Da gesellte sich plötzlich allen diesen Kunstbestrebungen eine Erfindung hinzu, die anfangs nur durch ihre Originalität wirkte, dem Künstler aber keine Befriedigung gewährte, deshalb von ihm auch lange Zeit hindurch gering geschätzt wurde. Es war dies die Photographie. Aus dem Daguerrotypverfahren hervorgegangen, wurde sie noch in den fünfziger und sechsziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wenig geübt. Sie erforderte nur eine rein mechanische Tätigkeit, beruhte im Wesen nicht auf Kunstfertigkeit, sondern auf Naturprozessen, und beschränkte sich anfangs auf die Wiedergabe des Bildes einzelner oder einer Gruppe von Personen, die sie ohne jedes künstlerische Moment »sprechend ähnlich« auf das Papier zauberte. Aber die Fortschritte der Optik liessen die Photographie einen früher nicht geahnten Aufschwung nehmen, liessen sie in den Dienst der Wissenschaft wie der mächtig aufstrebenden Industrie treten, bis sie sich selbst zu einer der hervorragendsten Kunstindustrien unserer Zeit ent-

Abb. 1. Saal für Aufnahmen und Retouche.

Digitized by Google

wickelte. Es gelang, die Kamera in vorher nicht gekannter Weise zu verbessern; es gelang, neue Verfahrensarten zu finden, das Photographieren in seiner höchsten Ausbildung entfernte sich immer mehr vom Handwerk und näherte sich immer mehr der Kunst und führte wieder zu neuen Methoden, Illustrationen für den Druck zu vervielfältigen, und da diese Illustrationen billiger und rascher hergestellt wurden als die alten Methoden ermöglichten, hat die Photographie im Kampfe gegen die letzteren sich siegreich behauptet und beherrscht heute ein geradezu unermessliches Terrain. Von der kleinsten photographischen Aufnahme irgendeiner französischen oder englichen »beauty«, als Draufgabe zu einem Karton billiger Zigaretten, bis zur gewaltigen, fast lebensgrossen Aufnahme eines Bildwerkes, von der einfachsten Postkarte bis zur glänzendsten Reproduktion einer Landschaft, eines Gebäudes, einer Skulptur, einer Werkstätte, bis zur ganzen Serie von Reklamebildern, ohne die man sich heute viele Industriebetriebe nicht mehr denken kann, bis zur Herstellung der kostbarsten Prachtillustrationswerke, der Erzeugnisse der Photo-Zinkographie, der Heliogravüre usw., allüberall wird heute die Photographie in Anwendung gebracht. Sie ist heute bereits zu einer Grossindustrie geworden, welche die Herstellung von Photographien in jeder Art, in jeder Grösse, in jeder Menge in fabrikmässiger Ausführung, jedoch mit steter Wahrung des künstlerischen Standpunktes, sich zur Aufgabe macht, und die erste und grösste dieser Industriestätten ist das Atelier der »Neuen Photographischen Gesellschaft«, Aktiengesellschaft, in Steglitz bei Berlin. Noch vor zehn Jahren ein recht kleines Unternehmen, das mit wenigen Arbeitern begann, photographische Reproduktionen herzustellen, ist es heute ein grosses Etablissement, das in Steglitz allein etwa 1100 Beamte und Arbeiter beschäftigt, das in den bedeutendsten Kulturländern der alten und neuen Welt Filialen besitzt, dem Photographen in der ganzen Welt gelungene Aufnahmen zur Verfügung stellen, die dann in tausenden und hunderttausenden von Reproduktionen nach allen Windrichtungen hinausgehen.

Die neue photographische Gesellschaft betreibt vor allem einen grossen Kunstverlag, dann die Herstellung von photographischen Reproduktionen in grossen Massen für industrielle Zwecke, ferner die Fabrikation von lichtempfindlichem Papier und seit einiger Zeit die Herstellung einer Naturfarbenphotographie (Dreifarben-Photographie) nach einem neuen von ihr ausgearbeiteten System, von dem noch ausführlich die Rede sein soll.

Die Aufnahmen werden teils in ihrem Atelier im Fabrikgebäude (Abb. 1), teils auswärts gemacht, was letzteres natürlich immer dann der Fall sein muss, wenn es sich um Aufnahmen von Gebäuden, Ruinen, Landschaften, internen Räumen und dergl. handelt. Im Atelier befinden sich eine grosse Anzahl von Apparaten vom kleinsten bis zum Riesenapparat für eine Bildfläche von 1,50 m Länge und 1 m Breite. Hat die Aufnahme stattgefunden, kommt die Platte zur Verarbeitung. Der Photograph, der eine Photographie in beschränkter Auflage herstellt, z. B. ein oder wenige Dutzend Bilder, retouchiert jedes einzelne Bild; das wäre in einer Fabrik, in der die Auflage von einzelnen Bildern in die vielen Tausende geht, nicht möglich, deshalb muss schon die Platte derart retouchiert

Die Architektur der Bahnhofsbauten.

Die Architektur im Eisenbahnwesen hat sich in den verschiedenen Ländern verschiedenartig gestaltet. Man hätte annehmen sollen, dass zufolge der Gleichartigkeit der Verwendung sich ein eigener, besonderer Stil herausbilden wird, welcher allen grossen Eisenbahnbauten innerhalb eines gewissen Zeitraumes seinen Stempel aufdrücken wird, umsomehr, als die Probleme des Eisenbahnhochbaues im internationalen Zusammenhange stehen, wie die Verkehrsmittel.

Wenn man aber durch verschiedene Länder reist, gelangt man bald zu einer andern Meinung. Wir sprechen hier allerdings nicht von den Baulichkeiten, die rein technisch-praktischer Natur sind, die etwa dem Frachtenverkehr dienen; denn für diese Bauten, die meistens auf isolierten Bahnterrain entstehen, waren in hervorragender Weise die Bedürfnisse, für die sie geschaffen wurden, und erst in zweiter Linie die Anforderungen einer entwickelten Aesthetik und eines verfeinerten Geschmackes massgebend, und deshalb haben sich gerade für sie bestimmte Bautypen entwickelt, die wir mit geringen Abweichungen sehr oft wiederkehren sehen. Wir haben vielmehr jene Bauwerke im Auge, die nur für den Personenverkehr bestimmt und die berufen sind, im Stadtbilde eine Rolle zu spielen. Für diese Bauwerke hat sich keine gleichmässige Gestaltung herausgebildet, ihre Form war gewöhnlich das Resultat eines Kompromisses, das der Bahntechniker mit dem Architekten schloss. In der Jugendzeit des Eisenbahnwesens, als noch die Erfahrungen geringer waren, waren der Betätigung des Baukünstlers viel weitere Grenzen gezogen; in dem Masse aber, in welchem der Eisenbahnspezialist seiner Aufgabe mehr gerecht werden konnte, beeinflusste er immer mehr den Architekten, musste der letztere es dulden, dass seine baukünstlerischen Ideen mit den praktischen Forderungen der Fachleute in Einklang gebracht wurden. Dieses Zusammenwirken des Bahntechnikers und des Baukünstlers ist in einer Reihe grosser Bahnhofsbauten, die am Ende des vorigen Jahrhunderts entstanden, deutlich zu Tage getreten, sie hat eine Periode der grossen Bahnhofsbauten gezeitigt, eine Periode, die noch lange nicht zu Ende ist, da auch eben jetzt eine Reihe grosser Bauschöpfungen entsteht, sowohl hier in Europa, als auch, und da fast noch in stärkerem Masse, drüben, über dem Ozean, in den Vereinigten Staaten.

Die Errichtung der ersten grossen Bahnhöfe fiel und fällt zusammen mit dem oft sprunghaften Aufblühen der Industriestädte. Ursache und Wirkung wechselten hier häufig miteinander ab; das Aufblühen der Städte machte sie zu einem Knotenpunkte des Verkehrs und veranlasste die Erbauung grosser Zentralbahnhöfe, die Erbauung der letzteren beförderte wieder das Wachsen der Stadt. Da der Bahnhof die Entwicklung der Stadt heben und ein Verkehrsmittelpunkt werden sollte, war man bestrebt, ihm einen monumentalen Charakter zu geben, und es fanden deshalb bei allen grossen Bahnhofsbauten Konkurrenzen statt, die auf Grund des vom Techniker verfassten Programms viele bei diesem Anlasse aufgerollte Fragen rein künstlerischer Natur oft in tatsächlich musterhafter Weise lösten.

In erster Linie drängte sich die Frage auf, ob und inwieweit Bahnhofsneubauten in der Nähe altertümlicher Bauwerke sich diesen anzuschliessen haben? In Beantwortung dieser Frage hat man bisher stets daran festgehalten, das Bestehen eines Stilzwanges zu negieren. Es wird immer Sache des Architekten sein bei aller Freiheit in der Lösung seiner besonderen Aufgabe, je nach den Umständen, das Gesamtbild zu einem künstlerischen Ganzen zu runden, oder doch in der Verteilung der Massen auf das Alte gebührend Rücksicht zu nehmen.

Speziell beim Cölner Bahnhof war diese Frage besonders aktuell geworden. Hier wirkte die unmittelbare Nähe des Domes beengend, und überdies war auch der zur Verfügung stehende Bauplatz sehr beschränkt. Es fanden die eingehendsten Erörterungen ästhetischer Natur statt, und neben andern gab auch die Berliner Akademie des Bauwesens ein Gutachten ab, in dem sie sagt: es wäre ein Irrtum, wollte man annehmen, dass die Nachbarschaft hervorragender Bauwerke dazu nötige, neue, ganz andern

Digitized by Google

werden, dass die Bilder, wenn sie am Papier fixiert sind, nicht mehr des Retoucheurs bedürfen, sondern wie sie vom »Kilometerapparat« herabkommen, sofort versandfähig sind. In einem grossen Saale sitzen über ein halbes Hundert Retoucheure (Abbildung 2), von denen jeder bemüht ist, eine Platte mit Nadel, Bleistift und Pinsel fertig zu stellen. Die Herstellung einer Platte erfordert mitunter eine geraume Zeit, und die Fälle sind nicht selten, dass ein Retoucheur tage-, wochen-, ja monatelang mit einer Platte beschäftigt ist.

Abb. 2. Saal der Retoucheure.

Ist die Retouche fertig, kommt die Platte in die Dunkelkammer. Wenn sie diese alsdann wieder verlässt, tritt die Engrosfabrikation mit Maschinenbetrieb in Aktion. Aus den Räumen, in denen das lichtempfindliche Papier erzeugt wird und aufgestapelt liegt, wird eine Rolle (etwa $^1/_2$ km) durch eine am Boden befindliche Spalte nach unten abgehaspelt, kommt mit der Platte in Berührung und geht durch die Rotationsmaschine (Kilometermaschine). Hier wird das Bild kopiert; das latente Bild wird dann durch die Entwicklungsmaschine entwickelt, fixiert, gewässert und schliesslich getrocknet, so dass es vollständig fertig aus der Rotationsmaschine heraustritt. Wie eine unendliche Wandeldekoration zieht an dem Auge des Beobachters die fertige Papierrolle vorbei, die mittels eines an dem Apparat befindlichen Schneide-

---

Zwecken dienende Bauten in demselben Stile zu halten, wie jene. Dieses Gutachten besagt weiter: »Es gibt überhaupt keine Unternehmungen, in welchen das Wesen unserer Zeit gegenüber der Vergangenheit einen so scharfen Ausdruck fände, wie in den grossen Bauten für den Verkehr, den einzigen, welche mit den grossen Bauten des Alterums wetteifern könnten, ja in ihrer Gesamtheit sie überragen. Es erscheint daher nicht nur als ein Recht, sondern als eine Pflicht, in diesen Bauten die heutige Kunstanschauung zum Ausdrucke zu bringen und der Nachwelt monumentale Urkunden der jetztzeit zu überliefern.«

Der Nutzzweck aller Bahnhofsanlagen ist so eigenartig, dass er von Anfang die äussere Erscheinung beeinflussen musste. Da starke Mauern, Pfeiler, Stützen die Räume beengen und den Verkehr hindern, und da gerade im Bahnbetriebe an die Grossräumigkeit erhöhte Ansprüche gestellt werden, erwiesen sich die überkommenen Baustile in ihren wesentlichen Bedingungen als untauglich, und die zu erfüllenden Forderungen erheischten gebieterisch eine neue Bauweise. In diese Lücke ist nun das Eisen eingetreten, das hier ein Feld gefunden hat, wie es auf andern Gebieten nur selten zugewiesen erhielt. Das Eisen hat den modernen Eisenbahnstil geschaffen, hat ihm wenigstens neue Bahnen gewiesen, die von gesunden, in dem innersten Wesen der Bauwerke begründeten Voraussetzungen ausgehen. Die neue Bauweise erfordert allerdings auch neue ausschmückende Formen, ein Verlangen, dem bisher noch nicht genügend entsprochen werden konnte, dessen Erfüllung aber bereits angebahnt ist. Deshalb erscheint die immer wiederkehrende Frage, welche Stilarten für die Bahnhofsempfangbauten zu wählen sind, durch die jeweiligen Verhältnisse gelöst. Jede Formgebung, welche das Wesen des Bauwerks zum Ausdruck zu bringen vermag, hat ihre Berechtigung und ist mit Freuden zu begrüssen, um so mehr, je freier sie innerhalb der ihr durch die Verhältnisse gebotenen Grenzen zu gestalten vermag. Auch kleinere Empfangsgebäude, für die nur geringere Mittel bewilligt werden können, sind einer künstlerischen Durchbildung fähig, und in neuester Zeit liefern manche Neubauten auf amerikanischen Eisenbahnstrecken Beweise, wie auch bei kleineren Bauten ein bedeutendes künstlerisches Niveau erreicht werden kann. Es lassen sich keine Regeln aufstellen, aber im allgemeinen wird man daran festhalten können, dass kleine Bahnbauten sich möglichst der heimischen Bauweise anschliessen sollen, während grosse, in bedeutenden Städten zu errichtende Bahnhöfe an diese Beschränkung nicht gebunden sind, dass man bestrebt sein soll, dahin zu wirken, dass die Neuzeit, welche in den Eisenbahnempfangsgebäuden eine ihrer eigentümlichsten Errungenschaften erhalten hat, in ihnen auch den entsprechenden künstlerischen Ausdruck finden soll. Als man zum Baue des Bahnhofs Cöln schritt, bot auch die Beschränktheit des vorhandenen Platzes, neben der Nähe des Domes, Schwierigkeiten, wie wir bereits erwähnten. Es musste speziell das Problem gelöst werden, wie die in einer Gesamtlänge von 255 m und einer Gesamtbreite von 92 m zu überdachenden Gleise am zweckmässigsten zu überspannen seien. So viel stand fest, dass die Gesamtbreite von 92 m nicht mit einer Oeffnung überwunden werden könne, und so kam man denn zu dem Resultate, sie in drei Spannungen zu zerlegen. Da musste die Frage beantwortet werden, in welcher Weise sind die drei Spannungen zu überwältigen und welche Höhe ist insbesondere der Mittelspannung zu verleihen? Bei halbkreisförmiger Anordnung des mittleren Bogens wäre eine Höhe von 33 m erforderlich gewesen; nun konnte man aber zu keinem zuverlässigen Urteil gelangen, ob nicht eine derartig emporragende und zugleich langgestreckte Halle das ganze Stadtbild, besonders aber den in der Nähe befindlichen Dom beeinträchtigen würde. Man machte nun photographische Aufnahmen des Stadtbildes und zeichnete Hallen in verschiedenen Höhen darin ein, und kam zu dem Resultate, dass eine auf die Höhe von 24 m eingeschränkte Hallenanlage einen störenden Eindruck in dem Städtebild nicht hervorbringen würde. Auf Grund dieses Befundes wurde dann auch die Konkurrenz ausgeschrieben. Dabei wurde eine Spannungsweite von 65 m für die mittlere Halle und

Digitized by Google

messers automatisch in einzelne Bogen zerschnitten wird. Mittels Rollwagen kommen die Bogen in die Druckerei, wo aller erforderlicher Textdruck hergestellt wird, dann in die Schneidewerkstätte, wo mit Schneidemaschinen die Bogen in einzelne Bilder geschnitten werden, die dann versandfähig sind. So werden täglich hunderttausende kleiner und grosser Bilder für alle denkbaren industriellen Zwecke fertiggestellt, die zahlreichen verschiedenen Reklamebilder, Ansichtskarten, photographische Beilagen zu Kunstwerken usw. usw.

Einen weiteren Fabrikationszweig bildet die Erzeugung von lichtempfindlichem Papier, teils zum Verbrauche in den Rotationsmaschinen, teils zum Weiterverkaufe an Photographen und Amateure.

Das aus der Fabrik bezogene Rohpapier einer bestimmten Sorte wird durch eine lichtempfindliche Schicht geleitet (Emulsion). Die Emulsion wird vorher in der Emulsionsküche angesetzt. Das Verfahren wickelt sich in einem vollständig verdunkelten Raume ab, der nur durch wenige auf ein bestimmtes Rot abgestimmte Ampeln sehr notdürftig erleuchtet wird. Das Papier wird hierauf im fertigen Zustande (immer im dunklen Raume) durch Fahrstuhl den Giessmaschinen zugeführt, die in kontinuierlichen Bahnen die Schicht für das Papier herstellen.

Alsdann wird das Papier rasch zum Trocknen gebracht und gelangt auf die Rollmaschine, auf die es in breiten Bändern von je $^1/_2$ km Länge aufgewickelt wird. Das zum Verbrauch im eigenen Hause benötigte Papier wird in obengeschilderter Weise verwendet, das zum Verkauf bestimmte wird im dunklen Raume geschnitten, verpackt und schliesslich versendet.

Von Bedeutung und von grossem Interesse ist das System der Neuen Photographischen Gesellschaft zur Herstellung von Photographien in naturgetreuen Farben. Das Bestreben der Gesellschaft war vornehmlich darauf gerichtet, nicht etwa bloss ein wissenschaftliches Problem zu lösen, sondern den Bedürfnissen der Praxis vollständig gerecht zu werden. Die Theorie des Dreifarben-Systems stammt nicht von der Gesellschaft; jedoch hat sie durch ihr Dreifarben-System jeden praktischen Fachmann in den Stand gesetzt, Photographien auf Papier in naturgetreuen Farben von irgendeinem Objekte — seien es Personen, Landschaften, Kunst- oder kunstgewerbliche Gegenstände usw. — in vollkommener Weise herzustellen. Dieses Verfahren bietet hauptsächlich folgende Vorteile: Es liegt ihm der sehr moderne Pigmentdruck zugrunde; man braucht also hierzu keine Spezialtechnik zu erlernen, es wird mit Hilfe der Pigmentfolien ausgeübt und gestaltet sich daher einfach und sicher und die Herstellung der drei Teilbilder geht getrennt vor sich. Dieser letztere Umstand wird von manchen Leuten, die keine praktische Erfahrung haben, als ein Nachteil angesehen, ist aber in Wirklichkeit ein bedeutender Vorteil.

Wenn die drei Teilbilder direkt aufeinander hergestellt werden, können die vorhergehenden Teilbilder nicht mehr dem gesamten Farbeneffekt entsprechend geändert werden, sobald das nächstfolgende Bild darauf gearbeitet wird. Fängt man also z. B. mit dem Gelbbilde an und fertigt man

---

von je 13,5 m für jede der beiden Seitenhallen angenommen. Hierdurch wurde eine architektonische Wirkung erzielt, die durch ein System eng überspannter Hallen von gleicher Ueberdeckungsfläche nie hätte erzielt werden können.

Man hatte anfangs Versuche gemacht, alte Baustile auf die modernen Bahnhofsbauten zu übertragen, und so waren z. B. in Nürnberg, in Hildesheim gotische Bahnhöfe entstanden; man hat aber bald diese verunglückte Richtung wieder verlassen und stellt jetzt neben die alten Baudenkmäler aus vergangenen Zeiten ruhig und mit vollem Erfolg die grossen Eisenhallen hin, so auch in Frankfurt a. M., in Dresden u. a. m.

Frankfurt bietet in seiner Anlage wohl eines der glänzendsten Beispiele der modernen Bahnhofarchitektur. Die drei Hallen, deren bogenförmige Binder vom Erdboden aufsteigen, überdecken die Bahnsteige und Gleise und beweisen in ihrer imponierenden Schönheit, dass auch die reine Eisenkonstruktion ohne Anwendung verkleidender Schmuckformen Wirkungen von imponierender Gewalt hervorrufen kann. Hier war zum ersten Mal der Versuch gemacht worden mit Hintansetzung aller historischen Stilformen, beim Empfangsgebäude die Motive der dekorativen Ausgestaltung aus der Aufgabe selbst zu schöpfen. Auch in Dresden hat sich der Zentralbahnhof, bei dem die grossartige zweigeschossige Hallenanlage mit ihren drei Schiffen dominiert, sich künstlerisch vollwertig behauptet, trotz des völligen Abweichens von den Meisterwerken aus der Barockzeit, die Dresdens Schmuck bilden. Aber auch in vielen andern Städten wurden teils vorhandene Bahnhofsanlagen umgestaltet, teils neue Bahnhöfe gebaut, wo überall die Eisenkonstruktion siegreich sich behauptet hat. Nach dieser Richtung hin hat insbesonders die preussische Staats-Eisenbahnverwaltung eine fruchtbare Tätigkeit entwickelt. Mit dem Umbau des Bahnhofs Hannover wurde eine reiche Bauperiode inauguriert, und wenn wir ausser den schon erwähnten noch die Bahnhöfe in Düsseldorf, Halle, Erfurt, Münster, Bremen, Hamburg, Göttingen nennen, dann haben wir eben nur einige der grösseren, lange aber nicht alle genannt.

Eine hervorragende Rolle spielen die Eisenkonstruktionen bei den Stadtbahnen in Berlin, Wien und Paris. Es sollten zwar in erster Linie die amerikanischen Hochbahnen, gleichgültig in welcher Stadt der Union, denn sie gleichen sich alle vollständig, genannt werden, da sie mit Vermeidung fast jeden Stein- und Ziegelbaues ausschliesslich aus Eisen hergestellt sind. Bei dem Baue dieser Bahnen waren aber der reine Utilitätsstandpunkt und die Geldfrage ausschliesslich und derart massgebend, dass die Stationsgebäude, sowie die Gleise die Strassen, durch welche sie ziehen, in gleichem Masse verunzieren. Diese »Stelzenbahnen«, wie man sie ironisch in Amerika nennt, scheiden vollständig aus jeder Besprechung aus, die irgendeinen Baustil zum Gegenstand hat, erinnern doch die Stationsgebäude lebhaft an Bahnwärterhäuschen an irgendeiner Sekundärbahn. Es lässt sich jetzt nur konstatieren, dass auch in den Städten der Vereinigten Staaten ein Umschwung sich zu vollziehen scheint, und dass die Stadtgemeinden nicht mehr gewillt sein dürften, sich eine dauernde Verunstaltung der Strassen durch geschmacklose Eisen- und Blechhütten gefallen zu lassen.

Von europäischen Stadtbahnen ist Berlin zuerst mit gutem Beispiel vorangegangen, indem es in den Bahnhofshallen die Bogenkonstruktionen in Anwendung brachte. Aber auch im Aeussern wie im Innern der Hallen zeigten die Eisenfachwerke neue Anwendung dieses modernen Konstruktionsmaterials.

Interessante Lösungen wurden erzielt bei dem Bau der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin. Hier waren von der Firma Siemens & Halske verschiedene Architekten herangezogen worden, und wenn auch nur beschränkte Geldmittel zur Verfügung standen, gelang es doch, ganz neuartige Ideen in sehr ansprechender Form zum Ausdruck zu bringen.

Was die architektonische Durchbildung der neuen Hochbauten betrifft, leistet auch die Wiener Stadtbahn viel vortreffliches. Ihre Bauten fügen sich in das Wiener Stadtbild glücklich ein, ohne eine vornehme Selbständigkeit aufzu-

Digitized by Google

darauf das blaue und weiter das rote, so ist, falls das gelbe oder das blaue Teilbild eine Idee zu hell oder zu dunkel ausgeführt wurde, dieser Fehler im farbigen Bilde stark sichtbar, kann aber, obwohl nachträglich erkannt, durch kein Mittel mehr beseitigt werden.

Ganz anders verhält sich die Sache bei einer getrennten Herstellung der drei Teilbilder. Hier kann man sich jederzeit durch provisorisches Uebereinanderlegen von der Gesamtwirkung der drei Einzelbilder überzeugen und nötigenfalls an einem derselben eine etwaige Korrektur vornehmen. Die getrennte Herstellung der Teilbilder und die Zugrundelegung des Pigmentprozesses bietet also ganz besondere Vorteile.

Unsere beiden farbigen Illustrationen geben ein annäherndes Bild einer nach der Natur aufgenommenen dreifarbigen Photographie, und auch wieder nicht annähernd, denn es ist nicht möglich, im Wege des Druckes dem Bilde die Farbenreinheit, den Glanz, die Präzision, kurz die Gesamtstimmung zu geben, die die Photographie selbstaufweist. Um eine Photographie in natürlichen Farben zu erzeugen, fertigt man von dem wiederzugebenden Objekte unmittelbar hintereinander drei Aufnahmen unter einem roten, grünen und blauen Filter. Man kann sich hierbei jeder guten Kamera bedienen, die für Trockenplatten eingerichtet ist. Am besten eignen sich solche Appa-

Abb. 3. Belichtungsraum.

---

geben, insbesondere wurde mit der Donaukanallinie im Zusammenhange mit der Umgestaltung des Flusslaufes durch Quaibildung eine Anlage von grossstädtischer Vornehmheit geschaffen. Im Innern der Stadt hatte man auf die oberirdische Linienführung möglichst verzichtet.

Noch mehr ist Paris bei seinen Stadtbahnanlagen den oberirdischen Bauten ausgewichen, die Stationen für die Untergrundbahnen zeigen fast keine Hochbauten. Aber auch bei den Hauptbahnen ist in Frankreich keineswegs wie jetzt in Deutschland die Absicht erkennbar, die ganz neuen und in ihrer Neuheit auch eigenartigen Seiten des modernen Eisenbahnhochbaues zu betonen oder irgendwie hervorzuheben. Bei allen neuen deutschen Arbeiten dominiert die grosse Halle, und selbst bei Längsgebäuden betont ein grossräumiges Vestibül mit stark hervortretender grosser Oeffnung die Weiträumigkeit der Hauptteile der Anlage. Anders bei den neuen französischen Bahnhöfen. So z. B. zeigt der Eingangstrakt des neuen Orleans-Bahnhofes, ebenso wie des neu umgebauten Lyoner Bahnhofes eine althergebrachte Steinarchitektur, hinter welcher die Hallen verborgen liegen. Viel echtes Steinmaterial, viel plastischer Schmuck, mitunter auch ein hoher Uhrturm, machen allerdings das Gebäude vor allen Nachbargebäuden besonders kenntlich, lassen es aus der ganzen Umgegend hervortreten, dass es aber ein Bahnhof ist, oder was sich überhaupt hinter seinen Mauern abspielt, kann man von aussen nicht erkennen.

Im Orleans-Bahnhof zeigt sich nicht einmal die Hallenkonstruktion unverhüllt. Das Gerippe der mächtigen Bogen ist überall, wo es nicht die Oberlichte verhindern, durch kassettenartige Felder verborgen, und man denkt, wenn man sich in der Halle befindet, weit eher an Steinarchitektur als an Eisenkonstruktion. Der Neubau am Bahnhof St. Lazare schliesst sich dem Charakter der ihn umgebenden Zinshausarchitektur so völlig an, dass er selbst mehr an ein Zinshaus als an einen Bahnhof erinnert. Es ist immerhin zu verwundern, dass gerade in Frankreich, dem Lande der grossen Eisenkonstruktionen, man denke an den Eiffelturm, den Pariser Industriepalast, die Maschinenhalle, auf diesem Wege nicht fortgeschritten wurde, und dass man sich gerade dort von der Eisenkonstruktion lossagte, wo der Charakter der Bauten ihn am dringendsten begehrte. Es ist dies um so verwunderlicher und bedauerlicher, als gerade bei den älteren französischen Bahnhöfen sehr schöne Anfänge gemacht wurden, die dann durch ein konventionelles Schmuckbedürfnis verdrängt wurden.

Während nun in Deutschland wie in Frankreich zwei divergierende Anschauungen um die Vorherrschaft ringen, zeigt England diesen Fragen gegenüber völlige Gleichgültigkeit. Die Bahnhofsanlagen sind dort durch beständige Angliederungen gewachsen und nicht mit einem Schlage entstanden; die grossen Hotelbauten, welche die Bahnhöfe umgeben, verwischen jeden noch etwa vorhandenen charakteristischen Zug. Der Bahnhof wird als reiner Nutzbau betrachtet, und eine architektonische Ausbildung wird gar nicht angestrebt. Man kennt in England nur einen Wunsch: den Weg vom Coupé ins Freie so bequem, so kurz als möglich, den Aufenthalt im Bahnhofsgebäude so überflüssig als möglich zu machen. Von prächtigen Restaurationsräumen, wie sie bei den neuen französischen Bahnhöfen vorgesehen sind, ist da fast kaum die Rede; welchen Wert soll für solche Anlagen eine besondere architektonische Ausgestaltung haben?

In den Vereinigten Staaten bemüht man sich in den letzten Jahren, den lange Zeit hindurch ausschliesslich eingehaltenen Utilitätsstandpunkt einigermassen zu beschränken, und die neuen Eisenbahnhallen der Reading-Bahn in Philadelphia, wie des Zentralbahnhofes in New York, der Pennsylvania-Bahn in Philadelphia und in New York zeigen, dass man auch in Amerika in einer Eisenbahnhalle bereits mehr sieht als einen Platz zum Einlaufen und Abfertigen eines Eisenbahnzuges, und dass bei Erbauung von Bahnhöfen nicht mehr das Geschäft allein, sondern auch die Kunst ein klein wenig mitzusprechen hat. —n—

Digitized by Google

rate, welche ein rasches Wechseln des Aufnahmematerials zulassen, z. B. Magazinkameras mit Fall-Wechsel-System oder speziell konstruierte Apparate mit Multiplikator-Kassetten für drei Aufnahmen. Die Negative müssen unter Filtern aufgenommen werden, und kann man sich entweder auf Glas gegossener oder sogenannter Folienfilter bedienen. Zur Aufnahme bedient man sich entweder in der Emulsion sensibilisierter oder durch Baden panchromatisch gemachter Trockenplatten. Die Belichtungszeiten für die drei Aufnahmen sind zwar sehr von der Art der Platten (Emulsions- oder Badeplatten) und Filter abhängig, jedoch kommt immer der Blaufilteraufnahme die kürzeste, der Rotfilteraufnahme die längste Exposition zu. Man tut für den Anfang gut, die Aufnahmen gleich zu entwickeln und an Hand der erhaltenen Negative die Richtigkeit der Exposition zu prüfen. Die Negative sind dann richtig belichtet, wenn ein rein weisser Gegenstand in allen drei Negativen gleich stark gedeckt ist, und jedes dieser Negative auch in den Schatten gute Durchführung zeigt.

In betreff der Entwicklung wird von der Gesellschaft nachfolgendes Verfahren empfohlen: Man nehme die Platten — vor direkter Bestrahlung durch das rote Licht der Dunkelkammer geschützt — aus der Kassette, spüle sie kurze Zeit in reinem Wasser ab und bringe sie dann in den Entwickler. Die Hervorrufung richtig belichteter Negative ist bei normaler Temperatur des Entwicklers (16° C.) in etwa 50—60 Sekunden beendigt. Man prüfe die Negative erst im letzten Stadium des Entwickelns in der Durchsicht, um Verschleierung zu vermeiden. Ist die Entwicklung beendet, wird die Platte mit reinem Wasser abgespült, und das Negativ in ein saures Fixierbad gebracht, welches möglichst wenig gebraucht und gut temperiert (16° C.) sein muss, denn alte oder kalte Bäder fixieren schlecht. Die Fixage soll mindestens 30 Minuten dauern, und das Negativ erst nach vollständigem Ausfixieren dem Tageslichte ausgesetzt werden, da sonst leicht Gelb- oder Rotschleier entstehen.

Ein längeres Entwickeln muss entschieden vermieden werden, denn ein gutes Dreifarben-Negativ muss weich und sehr dünn sein. Die nötige Durchzeichnung soll einzig und allein durch reichliche Belichtung erzielt werden. Ein gutes Dreifarben-Negativ wird dann die geeignetste Deckung haben, wenn es, auf ein weisses Blatt Papier gelegt, in der Aufsicht betrachtet, ungefähr so aussieht, wie ein sonst normales, gewöhnliches Negativ (ohne Papierunterlage) in der Durchsicht. Wenn die Negative gründlich gewässert sind, werden sie an einem luftigen Orte getrocknet und sind dann zum Kopieren fertig. Niemals soll das Negativ verstärkt oder abgeschwächt werden.

Um von den erhaltenen Negativen eine beliebige Anzahl von Photographien in natürlichen Farben auf Papier herzustellen, wird das unter dem blauen Filter aufgenommene Negativ auf einer gelben Pigmentfolie, das unter dem grünen Filter hergestellte auf einer roten Pigmentfolie und das unter dem roten Filter erzeugte auf einer blauen Pigmentfolie kopiert. Diese Dreifarben-Pigmentfolien kommen absolut haltbar, aber lichtunempfindlich in den Handel, müssen also vor dem Gebrauche sensibilisiert werden. Man badet zu diesem Zwecke die Pigmentfolien eine Minute in einer wiederholt benutzbaren, jedoch vor jedesmaligem Gebrauche filtrierten Lösung von 1000 ccm Wasser, 30 g Kaliumbichromat und 3 ccm stärkstem Ammoniak. Die Sensibilisierung kann bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen werden, da die chromierten Folien in nassem Zustande nicht lichtempfindlich sind. Die Lichtempfindlichkeit tritt erst beim Trocknen ein.

Nach Ablauf der Chromierungszeit nimmt man die Pigmentfolien aus der Chromlösung, lässt gut abtropfen und legt sie dann zwischen festes, nicht faserndes Fliesspapier, um durch leichtes Darüberstreichen die überflüssige Chromlösung zu entfernen, dann legt man sie flach mit der Celluloidseite auf einen mit Fliesspapier bedeckten Pappkarton, und befestigt die vier Ecken der Folien mit Stecknadeln oder Reissnägeln. Die chromierten Folien lässt man in einem vor Tageslicht geschützten, luftigen Raum trocknen. Dunkle Räume, z. B. Dunkelkammern, deren Luft mit Feuchtigkeit geschwängert ist, sind zum Trocknen der Folien ebenso wenig geeignet wie Räume, die durch Gas öfter geheizt werden.

Das Trocknen in einem gut temperierten (18° C.) luftigen Raume soll 2—3 Stunden dauern. Zu langsames Trocknen zufolge kalter, feuchter Luft ist für die Folien ebenso schädlich, als zu schnelles zufolge allzu grosser Wärme. Gegen Lampenlicht und elektrisches Glühlicht sind die chromierten und getrockneten Folien unempfindlich, diese Lichtquellen können daher im Trockenraume verwendet werden. Dagegen sind sie empfindlich gegen das Tageslicht, elektrisches Bogenlicht, Nernst- und Acetylenlicht, und müssen diese Beleuchtungsarten ausgeschlossen werden. Hierauf werden die trockenen Folien vom Pappkarton abgenommen und etwaige auf der Celluloidseite befindliche Chromsalz-Rückstände mit einem schwach angefeuchteten Wattebausch weg- und dann mit einem trockenen Leinwandbausch nachgewischt. Die chromierten trockenen Folien werden dann in einer luftdicht verschliessbaren Schachtel, flach gepresst, aufbewahrt und halten sich so einige Tage. Es ist jedoch immer besser, die chromierten Folien immer möglichst rasch aufzubrauchen. Zum Kopieren werden die Folien bei Gas- oder Lampenlicht mit der glänzenden Seite (Celluloid) auf die Schichtseite des Negatives gelegt, also von der Rückseite kopiert. Man muss beim Einlegen ein Verwechseln vermeiden und immer das Blaufilter-Negativ auf einer gelben, das Grünfilter-Negativ auf einer roten und das Rotfilter-Negativ auf einer blauen Folie kopieren.

Bei guten Dreifarben-Negativen ist der Kopiergrad der drei Teilbilder, trotz des oft sehr verschiedenen Aussehens derselben, ziemlich übereinstimmend; das Herausfinden des richtigen Kopiergrades für jedes derselben ist daher nur Sache einiger Versuche, indem man die zu kräftig oder zu schwach gekommenen Teilbilder kürzer resp. länger kopiert. Man kann im allgemeinen sagen, dass bei Benutzung des oben besagten Chrombades der Kopiergrad für die blaue und gelbe Pigmentfolie etwa 8, und für die rote etwa 10 Photometergrade ist. Ist der gewünschte Kopiergrad erzielt, nimmt man die Folien aus dem Kopierrahmen, legt sie bei Lampen- oder gedämpftem Tageslicht in eine Schale mit kaltem Wasser und lässt sie hier bei zweimaligem Wasserwechsel etwa 15 Minuten. Die Folien hören auf, lichtempfindlich zu sein, und können bei Tageslicht weiter verarbeitet

Digitized by Google

werden. Nach dem Wassern legt man die Folien, Schicht nach oben, in Wasser von 30—35° C. Die vom Licht nicht getroffenen Stellen der Bildschicht lösen sich auf, während die belichteten Stellen, welche nach Massgabe der Lichteinwirkung im warmem Wasser unlöslich geworden sind, auf der Folie verbleiben. Richtig kopierte Bilder sind im allgemeinen nach 15—20 Minuten fertig entwickelt. Die Lichter müssen dann klar und die Halbtöne schön detailliert sein. Um nun zu prüfen, ob die drei Teilbilder in ihrer Kombination ein originalgetreues Bild ergeben, legt man die drei Teilbilder im nassen Zustande aufeinander, wobei man eine Milchglasscheibe als Unterlage benutzt.

Auf diese legt man zuerst das gelbe, dann hierauf das blaue Teilbild, wobei jedesmal die Celluloidseite nach unten gekehrt ist. Decken sich das gelbe und das blaue Bild, dann hält man die beiden Teilbilder mit Klammern auf der Milchglasscheibe in unverrückbarer Lage fest und legt das dritte, rote Teilbild auf, dabei beobachtend, ob einer der drei Farbtöne, gelb, blau und rot, im Bilde vorherrscht und welcher. Ist z. B. ein roter Ton im ganzen Bilde vorhanden, so entwickelt man das rote Teilbild noch einige Zeit; ist der Gesamteffekt des Bildes ein guter und sollen nur einige Stellen korrigiert werden, so kann dies durch partielle Entwicklung mit Hilfe eines Wattebausches geschehen. So lange eine Nachentwicklung erforderlich ist, dürfen die Teilbilder nicht trocknen; einmal trocken, ist eine Nachentwicklung ausgeschlossen. Erst wenn die Teilbilder vollständig zu einander abgestimmt sind, lässt man sie an der Luft trocknen und geht dann zum Uebertragen derselben auf Papier über.

Abb. 4. Malabteilung.

Die »Neue Photographische Gesellschaft« bringt zu diesem Zwecke ein hierfür sich besonders gut eignendes Papier in den Handel, welches als »Dreifarben-Auftragpapier« bezeichnet wird. Von den drei Teilbildern wird zuerst das gelbe übertragen. Man weicht das Folienbild etwa ¼ Stunde in Wasser von 26—28° C., bringt das Dreifarben-Auftragpapier auf eine Minute (nicht länger!) in Wasser von 18—20°, um dann das Folienbild und das Auftragpapier in diesem Wasser in Kontakt zu bringen. Nun giesst man das Ganze heraus und legt es, das Papier nach unten, auf eine glatte, mit einigen Lagen Filtrierpapier bedeckte Unterlage. Nachdem man ein Stück Filtrierpapier oder noch besser, eine dünne alte Celluloidfolie darüber gedeckt hat, reibt man mit einem Tuche an und legt das so mit dem Auftragpapier vereinigte Bild während ¼ Stunde zwischen zwei Glasplatten, welche man durch einige Klammern fest zusammenpresst. Nach Verlauf dieser Zeit wird das Bild frei an der Luft aufgehängt und bei Zimmertemperatur gut getrocknet. Nach dem Trocknen entfernt man die Celluloidfolie und reibt das Bild mit einem mit Benzin befeuchteten Wattebausch ab. Nun kommt die Uebertragung des blauen Teilbildes an die Reihe. Auch hier wird das Folienbild ¼ Stunde lang in Wasser von 26—28° C. eingeweicht, ebenso das Papier mit dem darauf befindlichen gelben Bilde in Wasser von 18—20° C. gelegt und so lange darin gelassen, bis es sich flach gestreckt hat, dann aber wird der Kontakt des gelben und blauen Pigmentbildes mit reiner Gelatinelösung hergestellt. Und zwar wird sowohl das blaue Folienbild, als das gelbe Papierbild auf eine mit Filtrierpapier bedeckte Glasscheibe gelegt, dann von einer dünnen Chromalaun-Gelatinelösung so viel auf beide Teile gegossen, dass die Flächen ganz bedeckt sind, und das Folienbild möglichst luftblasenfrei auf das gelbe Papierbild gelegt, ein altes Celluloidblatt darüber gelegt und mit der Hand leicht angerieben, so dass der Ueberschuss der Gelatinelösung herausgepresst wird. Nun bringt man die beiden Bilder unter leichtem Drucke zwischen zwei Glasplatten, welche man durch Klammern aneinander presst. Nach ¼ Stunde nimmt man die Blätter heraus und reibt das jetzt entstandene grüne Bild mit etwas Benzin ab. In genau derselben Weise erfolgt dann das Auftragen des roten Teilbildes.

Das Bild wird jetzt mit Benzin abgerieben, beschnitten, in kaltes Wasser eingetaucht und dann mit Kleister auf Karton gezogen.

Kleine Verletzungen der Schicht oder andere durch Retouche entfernbare Fehler im Bilde werden mit Hilfe der ebenfalls in den drei Farben hergestellten Retouchierfarben ausgebessert. Eine besondere Brillanz und Tiefe erhalten die Bilder durch Uebergiessen mit Dreifarbenlack, welcher gleichzeitig die Retouche schützt und unsichtbar macht.

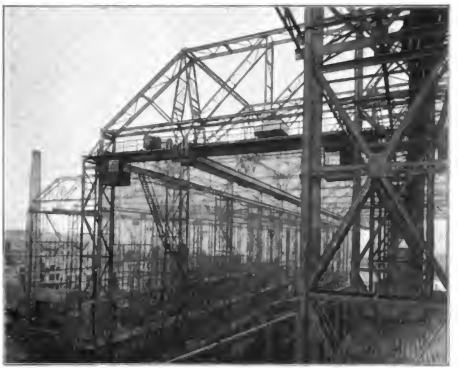
Dr. A. M.

Digitized by Google

Der Werftbetrieb einst und jetzt.

Mit 4 Abbildungen.

Im Verlauf des neunzehnten Jahrhunderts hat sich im Schiffbau eine vollständige Umwälzung vollzogen, die hauptsächlich auf die Aenderung des Materials und den Wandel in der Antriebsweise für Schiffe zurückzuführen ist. Der Uebergang vom Holzschiffbau zum Eisenschiffbau und von diesem zum Stahlschiffbau, das Auftreten des Dampfschiffes und Verdrängen des Segelschiffes durch das leistungsfähigere, durch Dampfkraft fortbewegte



Elektrische Transporteinrichtungen auf den Hellingen des Stettiner »Vulkan«.

Schiff, für die Kriegsschiffe ausserdem die Einführung des gezogenen Geschützes und die Vervollkommnung des Panzerschutzes sind die wichtigsten Merksteine in der denkwürdigen Entwicklung des Schiffbaues während jener Periode.

Hand in Hand mit den Wandlungen, die die Schiffe durchmachten, ging natürlich auch eine Umgestaltung ihrer Erzeugungsstätten vor sich — zwischen der alten Holzschiffswerft in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts und der Eisenschiffswerft der Gegenwart zeigt ein Vergleichen nur Unterschiede.

Die alte Holzschiffswerft bestand aus einem verhältnismässig kleinen Platz, der einige hölzerne Material- und Arbeitsschuppen und einen oder mehrere Hellinge aufwies, Bauplätze primitivster Art, auf denen der Kiel der zu erbauenden Schiffe gestreckt wurde. Das Werkzeug des Holzschiffbauers, der schon damals die Umrisslinien des Schiffes, die Gestalt des Hauptspantes und die Form des Vor- und Hinterstevens auf einem einfachen Schnürboden mit Kreide aufzeichnete, bestand aus den üblichen Geräten des Zimmermanns und Tischlers, aus Winkelmass, Lot, Axt, Dechsel, Stemmeisen, Bohrer, Säge, Hammer, sowie aus Teerquast, Werg und Dichtungseisen zum Kalfatern der Schiffsnäte. Auch besass er das einfachste Handwerksgerät eines Schmiedes, denn schon frühzeitig hatte man mit dem Bekupfern der Schiffsböden zum Schutze gegen das Bewachsen und die Zerstörung durch den Bohrwurm begonnen, und gelernt, metallene Bolzen und Schmiedestücke zum Zusammenhalten einzelner Verbandteile anzuwenden.

Zum Befördern von Material und Bauteilen diente auf der früheren Holzschiffswerft meist Menschenkraft oder einfache mechanische Hilfsmittel, wie Walzen, Winden, Boekkräne und zweirädrige, hölzerne Karren. — Der ganze Betrieb der alten Holzschiffswerft war zunftmässig nach Art eines Handwerks. Die Holzschiffbauer waren in der Jugend meist zur See gefahren, erwarben sich dabei die nötige, praktische Erfahrung und übten dann das Gewerbe der Schiffbaukunst aus, das sich meist in einer Familie forterbte.

Wie anders sieht dagegen die Schiffswerft der Gegenwart aus! Sie ist ein Grossunternehmen, in dem die verschiedenartigsten Industriezweige vereint gemeinsam wirken und schaffen, das sein Baumaterial, sowie ganze Bauteile und die Ausrüstungsgegenstände für seine Erzeugnisse aus der Industrie des ganzen Landes bezieht.

Schon die Anlage einer modernen Seeschiffswerft ist das Werk mehrerer Jahre. Die gewaltigen Lasten, die von den Hellingen getragen werden müssen, erfordern mühselige und gründliche Vorarbeiten. Der Erdboden, auf dem der Kiel eines modernen Schiffskolosses gelegt werden soll, muss erst durch umfangreiche Fundamentierungs- und Planierungsarbeiten, durch dichte Pfahlroste und Aufschüttungen auf die Tragfähigkeit gebracht werden, die für den Baugrund der schweren Schiffsgebäude unerlässlich ist. Hohe eiserne Gerüste, oft überdacht, mit meist elektrisch betriebenen Transporteinrichtungen, umrahmen und überbrücken die Hellinge. Mächtige massive Gebäude und weite eiserne Hallen treten an die Stelle der kleinen Holzschuppen, überall herrscht Maschinenkraft und maschineller Betrieb, wo früher Menschenkraft und die einfachsten mechanischen Hilfsmittel genügten.

Die Werft unserer Zeit weist eine ganze Reihe von Werkstätten auf, die jede ihre eigenen Hilfs- und Werkzeugmaschinen haben. Die grosse Menge verschiedenartigster, oft kompliziertester Einzelleistungen, die in einem Ozeanriesen der Gegenwart verkörpert sind, sein unaufhörliches Vervollkommnen, haben immer wieder zur Einführung neuer Betriebseinrichtungen auf den Werften geführt, und dadurch ist es dahin gekommen, dass auf den grossen Eisenschiffswerften heute alle neueren Errungenschaften der Technik zum Bewältigen der schwierigen Aufgaben herangezogen sind. So findet man im Werftbetrieb Dampfkraft, Druckwasser, Druckluft und Elektrizität verwendet. Für jede Art von Betriebskraft haben sich allmählich bestimmte Gebiete als

Digitized by Google

besonders geeignet herausgebildet, doch herrscht in dem Umfang des Gebrauchs jeder der genannten Kraftarten bei den einzelnen schiffbautreibenden Ländern ein merklicher Unterschied.

Die Elektrizität herrscht für die Beleuchtung, sowie für den Werkstätten- und Kranbetrieb hauptsächlich vor. Auch hat sie sich dank ihrer einfachen Uebertragungsart durch Kabelleitungen vielfach als Antriebskraft für jene Werkzeugmaschinen eingebürgert, die zum Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen des Baues gebraucht werden. Die Hydraulik wird bei grossen Kraftleistungen, wie Nieten der Kesselbleche, Blechbiegemaschinen, Bördelpressen usw. besonders nutzbringend angewendet, und die Pneumatik hat sich zum Schnellbetrieb kleinerer Werkzeuge, wie Niethämmer und Verstemmeisen, als hervorragend gebrauchsfähig erwiesen. Der Druckluftbetrieb hat ausserdem den Vorzug, gegen Witterungseinflüsse weniger empfindlich zu sein als Druckwasser und Elektrizität.

Zu hoher Bedeutung hat sich im modernen Werftbetrieb das mechanische Transportwesen entwickelt. Auf diesem Gebiet hat die Einführung der Elektrizität äusserst belebend gewirkt. Helling-, Ufer- und Werkstättenkrane haben überwiegend elektrischen Antrieb, der durch den Fortfall jeglicher Transmission erst ein wirklich nutzbringendes Entfalten des Krantransportwesens möglich gemacht hat.

Um einen allgemeinen Ueberblick über den heutigen Werftbetrieb im einzelnen zu erhalten, sei in aller Kürze der Werdegang eines grossen Seeschiffes geschildert.

Alle Forderungen und Wünsche des Reeders im Handelsschiffbau, des Seeoffiziers im Kriegsschiffbau in einem seetüchtigen, gegen Unfälle und Beschädigungen mannigfachster Art möglichst gesicherten Schiffsgebäude zu vereinen, ist die schwierige Aufgabe des Schiffbau-Ingenieurs. Auf die Unmenge an Arbeit, die der Techniker in

Willi Roerts, Hannover, fot. 1903.

Pneumatische Werkzeuge im Betriebe.

jener Aufgaben heranbilden muss, soll hier nicht näher eingegangen werden. Nur das eine sei erwähnt, dass eine grosse Werft ausser dem kaufmännischen Verwaltungspersonal heute meist drei getrennte Stäbe von Ingenieuren besitzt — die Schiffbau-Ingenieure, die Schiffsmaschinenbau-Ingenieure und die Betriebs-Ingenieure — und dass für den Handels- und den Kriegsschiffbau gewöhnlich getrennte Bureaus vorgesehen sind, die alle in einem grossen Verwaltungsgebäude untergebracht zu sein pflegen.

Willi Roerts, Hannover, fot. 1903.

Hydraulische Blechbiegemaschine.

Die erste Arbeit der Werft für den Bau eines Schiffes ist die detaillierte Bestellung des Stahlmaterials für Schiffskörper, Kessel und Maschinen. Nach Eintreffen des nötigen Baumaterials, das für die Schiffe unserer Kriegsflotte vollständig aus dem Inlande bezogen werden muss, beginnt in allen Werkstätten und auf der Helling eine rege Tätigkeit. Auf der Helling, die mit verschieden hohen, dem Verlauf des Kieles angepassten Stapelklötzen belegt ist, findet lediglich das Zusammenfügen des Schiffskörpers statt, während die einzelnen Bauteile in den verschiedenen Schiffbauerwerkstatten geistiger, zeichnerisch-konstruktiver und theoretisch-rechnerischer Beziehung zu leisten hat, bis aus einem ersten Entwurf die ausreichenden Unterlagen zum Bau des Ganzen und aller Einzelheiten erstehen, und auf das langwierige, umfangreiche Studium, das den Schiffbauer erst zum Bewältigen schon vorher zum Einbau hergerichtet sind. Die Spantwinkel oder -balken, die Querrippen des Schiffsrumpfes werden, nachdem sie in den Glühöfen angewärmt oder glühend gemacht sind, in der Spantenbiegehalle auf dem Richtplan nach auf dem Schnürboden hergestellten »Mallen« der Schiffsform

Digitized by Google

entsprechend hingebogen und in den Bearbeitungshallen mit den nötigen Nietlöchern usw. versehen. Die Mallen sind aus dünnen Brettern angefertigte Modelle, die auf Grund des in natürlicher Grösse auf dem Schnürboden — einer mächtigen, völlig ebenen Fläche — aufgezeichneten Linienrisses des Schiffes geformt werden. Für die schiffbaulichen Arbeiten besitzt die Werft ausserdem eine Schmiede, eine Schlosserei, eine kleine Giesserei, sowie Maler- und Takelerwerkstatt.

Auf der Helling werden erst die schweren Mittelkielplatten gelegt, die oft mit einer eigenen, kleinen Werfteisenbahn an den Bauplatz und jede mittels Hellingskran an ihren Bestimmungsort befördert werden. Dann werden entweder erst die fertigen wasserdichten Schotten, die quer durch das Schiff gehenden Scheidewände, lotrecht zum Kiel aufgestellt und dazwischen die einzelnen Spanten errichtet, oder aber erst die Spanten errichtet und später die Schotten eingebaut. Schotten und Spanten werden dann mit Längsstringern — aus Stahlplatten und Winkeln gebaute Versteifungsrippen, die sich der Länge nach an der inneren Schiffswand über das ganze Schiff hinziehen — den Decksbalken und Beplattungen, den vorn und hinten abschliessenden Steven und den sonstigen in Berührung kommenden Bauteilen fest vernietet. Vor- und Hintersteven sind gewaltige Gusstücke, bei Kriegsschiffen bis zu 40 t Gewicht, die meist fertig von den grossen Gussstahlwerken des Binnenlandes bezogen werden.

Spantglühofen und Spantbiegehalle. Willy Koerts, Hannover, fot. 1903

Ist das Gerippe des Schiffskörpers fertig, so wird mit dem Gegennieten der Aussenhautplatten begonnen, die auch vorher jede für sich in den Schiffsbauwerkstätten den Schiffslinien entsprechend geformt sind.

Während der Schiffskörper auf der Helling so allmählich bis zu dem Grad der Fertigstellung fortschreitet, in dem der Stapellauf vor sich gehen kann, werden alle Teile der Maschinenanlage des Schiffes in Kesselschmiede und Maschinenbauhalle mit Hilfe gewaltiger Werkzeugmaschinen und feinster Arbeitsgeräte hergestellt und fertig zusammengesetzt.

An den Ausrüstungskais der Werft, an denen der Ausbau der Schiffe nach dem Stapellauf stattfindet, werden dann die einzelnen kompletten Kessel mit Hilfe der grossen Uferkrane ins Schiffsinnere hinabgelassen, während die in der Maschinenbauhalle zur Probe bereits fertig montierte Maschine wieder auseinander genommen und im Maschinenraum des Schiffes von neuem aufgebaut wird.

Auch manchen wichtigen Bauteil von Kessel und Maschine beziehen die Werften häufig von Spezialwerken, so die Feuerrohre der Zylinder- und die gezogenen Rohre der Wasserrohrkessel, die Schraubenwellen, die Schiffsschrauben u. a. m.

Weitere wichtige Bestandteile einer Werft sind die Tischlerei, das Ausrüstungs- und das Materialienmagazin. In der Tischlerei sind wiederum zwei Abteilungen zu unterscheiden, die für den Schiffbau und die für den Schiffsmaschinenbau. Dieser fällt der Hauptsache nach die Herstellung der Holzmodelle, der Maschinenteile zu, die gegossen werden, der andern der Bau aller hölzernen Inneneinrichtungen der Schiffe für Wohnkammern und Lasten (Vorratsräume). Mit der Ausstattung und dem Möbelbau für die grossen Passagierdampfer pflegen dagegen nicht die Werften selbst, sondern renommierte Spezialfirmen der Möbelindustrie beauftragt zu werden.

Das Ausrüstungs- und Materialienmagazin enthält Vorräte einer Anzahl verschiedenartigster Ausrüstungsgegenstände, die für jedes neue Schiff gebraucht werden, und an Material grosse Lager von Werkzeugen, wie Meissel, Feilen, Hammer, Zangen, Schraubenschlussel, Bohrer, ferner Messing, Kupfer, Nieten, Schrauben, Bolzen, Nagel u. a.

Alle diese Teile der Werft wirken an dem Werden jedes Schiffes in den verschiedenen Baustadien mit. Im Kriegsschiffbau kommen noch weitere schwierige Arbeiten dazu, wie das Anbringen des Panzers, der Einbau der Armierung u. a. m. Auch diese Arbeiten werden erst nach dem Stapellauf vorgenommen, weil es gefährlich ist, ein Schiff mit schweren Gewichten belastet zu Wasser zu lassen.

Die immer umfangreicher gewordene Ausrüstung moderner Schiffe mit Hilfsmaschinen, wie Ankerspille, Bootskrane, Kohlenwinden, Ladewinden, Ventilationseinrichtungen, Koch- und Backvorkehrungen usw. wird auch meist fertig von den verschiedenen Zweigen der heimischen Industrie bezogen und von der Werft lediglich an Bord der Schiffe aufgestellt oder eingebaut.

Auf diese Weise ist es denn zu erklären, dass an den Lieferungen für die Bauten unserer Kriegsmarine ungefähr 200 deutsche Firmen beteiligt sind.

In einigen Ländern, beispielsweise auch in Deutschland, befassen sich die Werften noch mit dem Bau von stationären Maschinen, Lokomotiven u. a. m., in andern fehlt dagegen hin und wieder der Maschinenbau vollständig, doch ist das mehr als Ausnahme anzusehen. Verschiedentlich sind

Digitized by Google

Werften auch nur als Teile eines gewaltigen industriellen Unternehmens anzusehen, so die Germania-Werft von Krupp.

In Deutschland hat der Schiffbau in den letzten 25 Jahren eine geradezu glänzende Entwicklung durchgemacht. Nicht zum wenigsten ist das darauf zurückzuführen, dass der Beginn des Aufschwunges unserer Schiffbau-Industrie in eine Zeit fiel, in der sich der überseeische Handel lebhaft ausdehnte, und die andern Länder bereits lehrreiche Erfahrungen im Eisenschiffbau gesammelt hatten. Diese kamen den emporblühenden deutschen Werften zugut, die sich ausserdem um so leichter in die neue Betriebsweise hineinfinden konnten, als der Schiffbau sich vorher bei uns lange nicht bis zu der Bedeutung und Leistungsfähigkeit entwickelt hatte wie beispielsweise in England.

In verhältnismässig kurzer Zeit gelang es der deutschen Schiffbau-Industrie — zum grossen Teil dank frühzeitigen Aufträgen unserer Kriegsmarine — den Erzeugnissen älterer Schiffbauländer Ebenbürtiges zu schaffen, ja diese im Schnellkampfer- und Torpedobootbau zu überflügeln.

Diese hohe Leistungsfähigkeit haben auch unsere Werften nur dadurch erreichen können, dass sie ihre Betriebseinrichtungen stets in allen Teilen auf der Höhe der Zeit gehalten haben. Was das aber bedeutet, geht daraus hervor, dass die 27 grössten Werften, die Deutschland, abgesehen von den drei kaiserlichen Werften, besitzt, mit einem Kapital von etwa 100 Millionen Mark arbeiten, dass sie in ihrem Betrieb 10'000 Werkzeugmaschinen verwenden, von denen allein 90 pCt. der Metallbearbeitung dienen, und dass in ihren Transporteinrichtungen etwa 1500 Krane in Tatigkeit sind.

Vom modernen Werftbetrieb kann man daher sagen, dass in ihm das Arbeiten mit Hilfs- und Werkzeugmaschinen mehr ausgebildet ist, als in den meisten andern technischen Unternehmen unserer Zeit. — Nautilus.

Automobil-Poesie.*)

(Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion der „Automobil-Welt".)

Sturmhölzer her!

Seiner Durchlaucht
Dem Prinzen von Schönaich-Carolath,
Dem Ritter ohne Furcht und Tadel,
Dem unerschrockenen Kämpfer
Für Recht und Freiheit der Strasse,
Dem Rächer des Menschengeschlechtes
in tiefster Ehrfurcht
und höchster Ehrerbietung
gewidmet
von Armand Harry Schmaddermann.

Sturmhölzer her! und rollt die Fässer
Heran, die Fässer mit Benzin!
Ihr sollt, ihr Kilometerfresser,
Ihr sollt mir diesmal nicht entfliehn.

Schiebt auch heran den Leiterwagen
Und quer zur Strasse stellt ihn recht.
Verzagen sollst du, sollst verzagen,
Du aufelndes, du Schandgeschlecht!

Nun noch die alte Feuerspritze,
Zieht sie aus ihrem Stall hervor!
Tod, Brand, Vernichtung Rache, Hitze
Sprüht bald aus ihrem Strahl empor.

Jetzt füllt sie mit dem Stoff, dem ekten!
Und wenn er auch zum Himmel stinkt,
Heut wollen wir daran nicht mäkeln.
Er ist's, der uns Vergeltung bringt.

Seht, sie kommen auf den schnellen
Wagen schon herangebraust!
Lasst die Sündenglocke gellen!
Schreit Hurra, wenn sie zerschellen!
Hetzt die Hunde auch mit grellen
Pfiffen an und lasst sie bellen,
Dass es diesen Schurken graust!

Feuerspritze los!
Gebt ihr Stoss auf Stoss!
Schon beschwemmt der Strahl die
Trümmer,
Schon ergötzt uns das Gewimmer.
Sturmholz sprüh!
Flamme glüh!
Hah! jetzt fliegt die heil'ge Lohe
Auf die Autlerschar, die rohe.
Hört, sie brüllen
In den Flammen!
Seht, sie knüllen
Sich zusammen.
Jetzt wird unser Herze leicht.
Unser Werk, es ist beendet,
Unsre Rache ist vollendet.
Jubelt auf!

Es schwand der Storch.

Es schwand der Storch, der stelzende.
Sag, wo blieb er nur?
Verjagt hat ihn das wälzende
Auto von der Flur.

Verstummt ist auch der schnelzende
Sang der Nachtigall,
Verscheucht hat sie die grölzende
Huppe überall.

Wie lachend hat die blinkende
An uns angeschaut!
Jetzt hat der grässlich stinkende
Wagen sie vergraut.

Wo einst die neckisch meckernde
Ziege fröhlich sprang,
Rast jetzt das höhnisch keckernde
Motorrad entlang.

Wo ich, der jugendtrotzige
Dichter, einst geschwärmt,
Da schmaust die klotzig protzige
Autlerschar und lärmt.

*) Als Manuskript gedruckt aus dem Kampfliederzyklus »Wider die Autopest«. Von Armand Harry Schmaddermann. Copyright 0,65 Mk. für einmaligen Abdruck eines Liedes. Vertonung nur mit Erlaubnis des Verfassers gestattet. A. H. Schmaddermann.

Digitized by Google

Die Marskanäle.

Mit 2 Abbildungen.

In Anbetracht der neuerdings an dem wirklichen Vorhandensein der Marskanäle geäusserten Zweifel hat man in der Photographie ein Hilfsmittel zur Lösung dieser interessanten Frage gesucht. Die Astronomen der Lowellschen Sternwarte in Flagstaff (V. St.) haben sich seit mehreren Jahren die Aufgabe gestellt, die Kanäle zu photographieren. Die ersten Versuche waren zwar nicht recht erfolgreich; da sie aber auf den Photographien unbestimmte Spuren unterscheiden zu können glaubten, die sich eventuell als Kanäle auslegen liessen, so setzten die Astronomen ihre Bemühungen unausgesetzt fort.

Abb. 1.

Vor allem waren es zwei Schwierigkeiten, die sich dem Gelingen der Versuche entgegensetzten, nämlich zunächst die Veränderlichkeit der atmosphärischen Luftwellen, die einen bald günstigen, bald ungünstigen Einfluss auf die Klarheit von so feinen Einzelheiten ausübten, wie es die Kanäle sind, und anderseits die unzulängliche Geschwindigkeit der photographischen Platten. Beim Aufzeichnen so feiner Einzelheiten ist nämlich das Auge der photographischen Kamera wegen seiner grösseren Aufnahmeempfindlichkeit und seiner Fähigkeit, Erscheinungen, die nur eine zwanzigstel Sekunde dauern, festzuhalten, bedeutend überlegen. Während daher das Auge einen günstigen Erscheinungsmoment erfassen kann, glückt dies der photographischen Kamera nicht, bei der vielmehr die brauchbaren Eindrücke sich über die schlechten hinweglagern und nur ein unbestimmtes Mischbild beider ergeben.

Abb. 2.

Herr Lowell hat daher den Gedanken gehabt, eine photographische Kamera nach dem Vorbilde kinematographischer Apparate zu bauen, bei der hinter einem Wallaceschen Schirm nacheinander eine Reihe von Aufnahmen mit einer gewissen Aussicht vorgenommen werden konnten, darunter auch einige zu erhalten, auf denen die Kanäle wirklich zu erkennen wären.

Eine andere Vorrichtung, von der der schliessliche Erfolg des Versuchs abhing, war die Blende, die vor das Objektiv gesetzt wurde und die den augenblicklichen atmosphärischen Strömungen angepasst sein musste. Die so erhaltene grössere Deutlichkeit des Bildes überwog ganz bedeutend den Nachteil einer längeren Belichtung.

Herr Lowell hat nun bei Benutzung eines derartigen Apparates kürzlich das Glück gehabt, recht deutliche Marsphotographien zu erzielen, von denen wir einige wiedergeben (Abb. 1) und die endgültig das objektive Vorhandensein der Kanäle beweisen und zugleich die Wirksamkeit dieser neuen Methode dartun, die zweifellos der Astronomie grosse Dienste erweisen wird.

Wie aus der daneben abgebildeten Zeichnung (Abb. 2) hervorgeht, stimmen die Einzelheiten der Photographien vollständig mit den Angaben astronomischer Karten überein.

Dr. Alfred Gradenwitz.

Eisenbeton-Bohlen System Tilk-Schwarz.

Mit 3 Abbildungen.

Der Eisenbetonbau hat in den letzten Jahren grossartige Fortschritte gemacht und diese konnten nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit der technischen Kreise auf sich zu lenken. Gleichzeitig konnte man sich aber nicht verhehlen, dass bei Herstellung von Decken mancherlei Uebelstände sich bemerkbar machten. Dazu gehören in erster Linie die notwendigen Schalungen und Rüstungen, welche nicht nur lästig und platzbeengend, sondern auch zeitraubend und mit grossen Unkosten verbunden sind. Ferner braucht eine Betondecke immer eine geraume Zeit, bis sie abgebunden hat und benützbar ist.

Fig. 1.

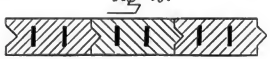
Auf die Mängel der Holzbalkendecke braucht nicht hingewiesen zu werden. Namentlich lassen die Zwischendecken (Stackung) mit Lehmauftrag sehr viel zu wünschen übrig. Sie sind keinerlei Belastung fähig und setzen den Bauhandwerker einer ständigen Gefahr aus. Ausserdem wird das Austrocknen durch die Feuchtigkeitsaufnahme solcher Decken, sowie die Fertigstellung um Monate verzögert, abgesehen davon, dass die im Lehm und in den Abfüllungen enthaltenen vegetabilischen Keime sehr leicht Anlass zur Bildung des mit Recht gefürchteten Hausschwammes geben.

Zur Herstellung von Wänden und Decken werden bekanntlich Zementplatten und Balken häufig verwendet, doch konnten die einen Systeme nur für kürzere Spannungen bzw. zur Herstellung von Einschiebedecken Verwendung finden, während andere, welche einen Ersatz für Voutendecken durch nebeneinandergelegte, besonders konstruierte Zementbalken bezwecken, den Nachteil einer sehr komplizierten Anfertigung haben und zu ihrer Herstellung besondere maschinelle Vorrichtungen erfordern. In kleineren Geschäften steht dieses Erfordernis, das mit bedeutenden Unkosten verbunden ist, der Anwendung direkt im Wege.

Digitized by Google

Das Eisenbetonbohlensystem Tilk-Schwarz beseitigt diese Mängel und Uebelstände mit einem Schlage und zeichnet sich vor den bis jetzt bekannten ähnlichen Systemen durch den wesentlichen Vorzug aus, dass bei der überaus einfachen Ausführung weder irgendwelche maschinelle Einrichtungen, noch besonders ausgebildete Betonarbeiter erforderlich sind. Es sind deshalb auch die kleinsten Zementgeschäfte in der Lage, die Fabrikation dieser Bohlenkonstruktion zu übernehmen und sie können dieses um so leichter tun, als sich Decken dieses Systems bedeutend billiger stellen, als alle andern Massivdecken. Die vorher fabrikmässig in jeder Länge und Stärke in einer Breite von ca. 20 cm hergestellten Bohlen werden am Bau in kürzester Zeit zu Decken und Wänden zusammengesetzt. Ohne irgendwelcher Rüstung zu bedürfen, sind diese Decken sofort belastbar und bieten sicheren Schutz gegen alle Unfälle durch Abstürzen von Arbeitern, Baumaterialien und Handwerkszeug.

Fig. 2.



Die Wände und Decken bestehen aus einzelnen Bohlen, und jede dieser Bohlen aus einem Flacheisengerippe mit umhüllender Betonschicht. Mit Nut und Feder versehen geben diese Bohlen, nachdem sie am Bau in Zement oder Kalkmörtel zusammengesetzt sind, eine sofort tragende Betonplatte bzw. Betonwand. Verlegt werden diese Eisenbetonbohlen genau so, wie jene von Holzbrettern auf eben abgeglichenem Mauerwerk. Bei kleineren Spannweiten, etwa bis 3 m, werden die Bohlen ohne Verankerung mit den Enden frei aufgelegt, bei 4 und 5 m freier Länge werden die Bohlen mit den Umfassungen verankert, und zwar geschieht die Verankerung in der Weise, dass die Bohlenenden 10 bis 15 cm weit eingemauert werden. Die erforderlichen Eiseneinlagen richten sich nach der jeweiligen Belastung und finden sich Anzahl und Stärke in den Tabellen der Firma Lutz & Co. in Stuttgart angegeben. Die technische Abteilung genannter Firma, welche zur Vergebung allein berechtigt ist, hat als Zentrale ihren Sitz in Stuttgart, weitere Fabrikationsstellen befinden sich zu Lahr i. B., Rorschach am Bodensee, Schorndorf i. W., Laupheim, Thamm-Senftenberg. Das System ist in Deutschland durch angemeldetes D. R. P. und vier D. R. G. M., ausserdem durch Auslandspatente, u. a. in England, Frankreich, Schweiz, Belgien usw. geschützt.

Die Vorzüge des Eisenbetonbohlensystems Tilk-Schwarz lassen sich zu folgenden Hauptpunkten zusammenfassen: Mit grösster Einfachheit der Konstruktion hängt die grösste Billigkeit der Ausführung zusammen, diese Art von Decken stellt sich wohlfeiler als jede andere bis heute existierende Massivkonstruktion, gleichviel, ob dieselbe in Holzbalken, Eisenbeton, Form- oder Hohlsteinen mit Trägern usw. besteht. Die Herstellung der Bohlen kann auf die leichteste Weise von jedem Zementarbeiter ohne spezielle Vorkenntnisse bewerkstelligt werden, und zwar in der Werkstätte. Der rasche Einbau an Ort und Stelle erfolgt innerhalb weniger Stunden, und zwar sind hierzu, wie schon oben erwähnt, weder Schalungen noch Rüstungen erforderlich. Die Decken erlangen sofortige Tragfähigkeit, und da die Bohlen in trockenem Zustande eingemauert werden, wird jede Baufeuchtigkeit vermieden. Es können daher die Wohnungen sofort bezogen werden. Ausser diesen speziellen Vorteilen besitzt die Eisenbetondecke alle Vorzüge der Massivkonstruktion, insbesondere Feuersicherheit, Schall- und Schwammsicherheit. Dass dieses System grossen Anklang findet, beweist die Tatsache, dass schon Bauten vorhanden sind, in denen diese Bohlen mit Ausführungen von 4 bis 5000 qm Decken und Wände sich finden. Zahlreiche Atteste bestätigen, dass sich die Ausführungen der vollsten Zufriedenheit der Besteller — Behörden und Private — erfreuen.

Fig. 3. Eisenbeton-Bohlen System Tilk-Schwarz.

Die Fünfzigjahrfeier des Vereins deutscher Ingenieure.

Nachdem die Teilnehmer der 47. Hauptversammlung sich am Abend des 10. Juni zu gegenseitiger Begrüssung im Wintergarten zu Berlin zusammengefunden hatten, wo ein vom Baurat M. Krause, dem Vorsitzenden des Berliner Bezirksvereins, gedichteter Prolog mit wirkungsvollen lebenden Bildern nebst andern, der Gelegenheit innig angepassten Aufführungen sehr zur Verschönerung des Abends beitrugen, begann am 11. Juni, früh 9½ Uhr, im grossen Saale des Reichstagshauses unter Anwesenheit zahlreicher Vertreter der Behörden, der Wissenschaft und Industrie die erste Sitzung.

Digitized by Google

Von Ministern waren erschienen: der Staatssekretär Graf Posadowsky-Wehner, der Kultusminister Dr. Studt und der Finanzminister v. Rheinbaben.

Der derzeitige Vorsitzende des Vereins, Professor Slaby-Charlottenburg, eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache:

»In Hellenismus und verspäteter Philosophie versunken glaubte man das Volk der Dichter und Denker, eine edle Kulturnission mit nimmermüdem Idealismus vollendend. Doch unter dem Schleier regten sich neue Keime, die in dem vereinten Boden Pflege und Stütze fanden; ihre Wurzeln wühlten sich tiefer und drangen nach aussen bis weit in die Ferne; und als eines Tages ein kräftiger Seewind darüberfuhr, da hob sich der Schleier und zeigte die deutschen Keime an allen Ecken und Enden der Erde festgewurzelt und Blüten tragend. Wer die Geschichte zu lesen versteht, der wusste, dass die saftvollen Wurzeln der Hansa dereinst von neuem zum Tageslicht drängen würden. Das Aufblühen unserer Schiffahrtindustrie ist eine der grössten Ueberraschungen, welche die merkantile Welt je erlebt hat.« Vortragender kennzeichnete den Verlauf der Entwicklung an ihren wesentlichsten Erscheinungen, der Ausbeutung der deutschen Eisen- und Kohlenlager, dem Aufstreben der technischen Wissenschaft und des Erfindergeistes, wie es sich u. a. in der Zeitschrift des Vereins spiegelt und Männer wie Grashof erstehen liess, der Entdeckung des Energiegesetzes durch Robert Mayer, der Erfindung der Gaskraft und der elektrischen Maschine, die sich an den Namen Werner v. Siemens knüpft, er erwähnte weiter Alfred Krupp, den Erwecker der deutschen Stahlindustrie, um dann das Ringen des Ingenieurs nach sozialer Anerkennung zu schildern. »Nicht im gleichen Schritte (wie ihre Leistungen) wuchs die Anerkennung, welche der gebildete Teil unseres Volkes der schaffenden Ingenieurtätigkeit entgegenbrachte. Ihrem natürlichen Emporwachsen aus dem Handwerke haftete noch lange der Bodengeruch körperlicher Arbeit an, die von der ausschliesslich geistig erzogenen herrschenden Klasse zwar geschätzt und verwertet, aber nicht als ebenbürtig anerkannt wurde. Der Ingenieurberuf vertritt eine zur Wissenschaft gewordene Technik, die auf den geistigen Höhen der Menschheit auch nicht um eine Stufe zurückstehen will. Der ethische Gehalt dieses Berufes hat den Vergleich mit andern niemals zu scheuen. Wer hat mehr getan für die Befreiung des Menschen von körperlicher Arbeit und damit Sinne und Herzen frei gemacht für höhere geistige Aufgaben? Die grösste ethische Tat eines Volkes, welche die Weltgeschichte kennt, die soziale Gesetzgebung Kaiser Wilhelms des Grossen — wer hat sie verständnisvoller aufgenommen und williger getragen als die deutsche Industrie? Der deutsche Ingenieur hat damit den Beweis erbracht, dass auch sein Beruf durchgeistigt wird von den grossen Gedanken christlicher Ethik. Und wer hat schliesslich der Kultur unserer Zeit tiefer seinen geistigen Stempel aufgeprägt, als der Ingenieur? Welche Fülle von Licht und Luft und Reinlichkeit erfüllt heute die Stätten, wo der Erwerbssinn die Menschen zusammendrängt, und wo ehedem mörderischer Pesthauch blühendes Menschenleben vernichtete! Mit dem eilenden Dampfross, das Felsen durchbricht und Meere überbrückt, werden nicht nur die schweren Lasten des Kaufmanns, sondern auch ideale Güter, geistiges Leben, lichte Gedanken und damit Kultur und Gesittung weit über den Erdball getragen. Die Geschichte des Vereins zeigt den Kampf des Ingenieurs um seine soziale Stellung; aber der erstarrte Idealismus einer abgeklungenen Kulturperiode verschloss sich in Deutschland hartnäckig der Aufnahme neuer Keime aus dem stets sich verjüngenden Boden der Zeit. Da erstand der Befreier, wo die Welt ihn am wenigsten vermutet. Von der Höhe des Thrones erklang an der Jahrhundertwende das erlösende Wort, welches den Aufstieg frei machte zu den geweihten Höhen der Wissenschaft für alle, die auch in unserer Geisteswelt sich um das Banner »Excelsior« scharen. Unser Kaiser gab uns Bürgerrecht und Freibrief in der Welt des höchsten geistigen Lebens, er erhob uns zu vollwertigen Mitkämpfern für die Grösse des Vaterlandes und erteilte der aufblühenden Wissenschaft des Ingenieurs in ihren tiefsten Wurzeln neue ideale Impulse. Es wird immerdar als eine segensreiche Fügung gepriesen werden, dass in einer Zeit, wo die schaffenden Kräfte des Volkes zur Sonne drängten, auf der Höhe des Thrones ein Mann erstand, der unbefangen und regsamen Geistes den vollen Wert dieser Kräfte ermass. Der deutsche Ingenieur weiss sich frei von Byzantinismus; in dieser Stunde aber will er öffentlich Zeugnis ablegen von dem tiefen Gefühle, das ihn beseelt. In Ehrfurcht und Begeisterung bringen wir heute die goldene Grashof-Denkmünze unserm Kaiser dar. Sie zeigt sein eigenes Bild und die Idealgestalt unserer Wissenschaft, die den Lorbeer des Dankes reicht. Seine Majestät unser allergnädigster Kaiser, er lebe Hoch, Hoch, Hoch!«

Im Anschluss an die Rede wurde ein Huldigungstelegramm an S. M. den Kaiser abgesandt.

Im Namen des Deutschen Reiches begrüsste der Staatssekretär Graf v. Posadowsky-Wehner die Erschienenen. Seine Rede klang aus in folgende Worte:

Gegenüber der mehr abstrakten, etwas scholastischen Wissenschaft vergangener Jahrhunderte stellt die moderne Technik die Wissenschaft kräftiger Willensäusserung und praktischer Betätigung dar und hat somit wesentlich dazu beigetragen, das Verständnis der Völker für die unmittelbaren Bedingungen menschlicher Wohlfahrt und menschlichen Fortschrittes anzureegen und zu vertiefen. Die Vertreter der Technik beanspruchen deshalb mit guten Gründen eine in jeder Beziehung gleichberechtigte Stellung mit den Vertretern der mehr abstrakten Wissenschaften, und macht sich dies Schwergewicht im sozialen, amtlichen und politischen Leben immer sichtbarer geltend. Wer eine neue Maschine oder eine neue chemische Verbindung erfindet, wer vorhandene Naturkräfte durch neue Entdeckungen in den Dienst der Menschheit stellt, kann dem menschlichen Fortschritt ebenso wertvolle Dienste leisten wie ein tiefgründiger Philosoph, ein weiser Gesetzgeber oder ein praktischer Staatsmann. Die Zukunft der technischen Wissenschaften ist unbegrenzt, und Sie, meine Herren, sind die Pfinten auf diesem unermesslichen Gebiete der Forschung.

Der Kultusminister Dr. Studt gedachte der vielseitigen Verdienste des Vereins um die Hebung des technischen und des allgemeinen Unterrichts und verkündete sodann zahlreiche vom Kaiser bewilligte Auszeichnungen.

Sodann folgten die Glückwunschansprachen der zahlreich erschienenen Vertreter in- und ausländischer Hochschulen und Vereine.

Den letzten Teil der Sitzung beanspruchte ein Vortrag des Generaldirektors Dr. ing. v. Oechelhäuser über Technische Arbeit einst und jetzt.

Der Vortragende suchte zunächst bei einem Vergleich mit dem Altertum einige Hauptgesichtspunkte und Richtungslinien ausfindig zu machen, die gewissermassen Durchblicke durch verschiedene Perioden der Vergangenheit und Ausblicke für die Zukunft gewähren sollten.

Einer dieser Vergleiche knüpfte an eins der sieben Wunder der alten Welt und zwar an die Cheops-Pyramide an, die als höchstes Bauwerk des Altertums mit dem nahezu doppelt so hohen, höchsten Bauwerk der Neuzeit, dem Eiffelturm zu Paris, in einen technischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Vergleich gesetzt wurde.

Ein zweiter Vergleich knüpfte an den berühmten Moeris-See und aus neuerer Zeit an das grossartige Stauwerk der Engländer bei Assuan in Aegypten an. Hierauf folgten Betrachtungen über Kanalbauten aus alter und neuer Zeit sowie über berühmte Wasserleitungen und Wasserabführungen aus dem Altertum, die nach den neuesten Ausgrabungen in Babylon bis in das 5. Jahrtausend v. Chr. zurückreichen.

Die Zeit der Griechen und Römer sowie das Mittelalter konnten nur flüchtig gestreift werden; aus dem Mittelalter und der Neuzeit wurden nur zwei interessante technische Arbeiten an einem und demselben Objekt hervorgehoben, zwei ägyptische Obelisken, von denen der eine im 16. Jahrhundert vor der Peterskirche in Rom aufgestellt, der andere im Jahre 1903 von Alexandrien nach dem Zentralpark in New York übergeführt wurde.

Der Vortrag konzentrierte sich im weiteren Verlauf hauptsächlich auf die Periode der letzten 50 Jahre.

Eine Uebersicht über die Meisterwerke der neueren Zeit existiere noch nicht, und der Respekt der heutigen Ingenieure vor dem grossartigen Unternehmungsgeist des Altertums sei u. a. dadurch gekennzeichnet, dass überhaupt

Digitized by Google

bisher nur eine »Ingenieurtechnik des Altertums« existiere. Direkte Vergleiche von einzelnen grossartigen Kulturleistungen aus der neueren Technik mit denen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts müssten schon aus dem Grunde unterbleiben, weil vielfach die Vergleichsobjekte aus früherer Zeit fehlten. Dagegen wurden einige Leitsätze aufgestellt, welche einige wesentliche Unterschiede der technischen Arbeit vor und nach Einführung der Maschinen charakterisieren und Anregung zu deren weiterer Ergänzung geben sollten. Eine eingehende Widerlegung fand die häufig in volkswirtschaftlichen oder sonstigen Schriften aufgestellte Behauptung, als führe die moderne Arbeitsteilung durch Maschinen notwendigerweise zu einer »Entgeistigung« der menschlichen Arbeit. Auf Grund einer Enquete unter den ersten Autoritäten auf diesem Gebiete wurde die Haltlosigkeit dieser Behauptung nachgewiesen und im Gegenteil, an mehreren schlagenden Beispielen dargetan, dass die Ansprüche, welche die moderne technische Arbeit an die Arbeiter stelle, in vielen neuen Arbeitskategorien gerade in geistiger Beziehung höher seien als früher. Anderseits aber wurde ausgeführt, dass in der öffentlichen Meinung eine grosse Ueberschätzung des Anteils stattfände, welchen der Lohnarbeiter an der Gesamtarbeit der modernen Unternehmung habe. Von der grossen Zahl technischer und kaufmännischer Beamten, welche zwischen den Unternehmern und den Lohnarbeitern stünden, sei gewöhnlich gar keine Rede; diese Zahl sei aber im Verhältnis zur Zahl der Arbeiter viel grösser, als gewöhnlich angenommen würde, und zwar kämen bei Stahl- und Hüttenwerken im Maximum etwa 30 Arbeiter auf einen Beamten; diese Zahl erniedrige sich wesentlich bei Spinnereien, Webereien, Werften, Gas- und Elektrizitätsgesellschaften, und gehe bei chemischen Fabriken und einzelnen Maschinenfabriken sogar bis auf 4 bis 5 Arbeiter auf einen Beamten herunter. — Mindestens ebenso sehr werde aber die schöpferische geistige Arbeit des Unternehmers unterschätzt, dessen Tätigkeit grundlegend und ausschlaggebend für die Befruchtung des an sich toten Kapitals sei. Deshalb begrüsst man mit Freuden die neuesten Bestrebungen der Volkswirtschaft, insbesondere des Professors Ehrenberg in Rostock, der sich die »Lebensbeschreibung grosser Unternehmungen« mit seinen Schülern zum Ziel gesetzt und einen verheissungsvollen ersten Band unter dem Titel: »Die Unternehmungen der Brüder Siemens« jüngst veröffentlicht hat.

Alsdann wies der Vortragende nach, in welchem Masse auch heute noch trotz oder vielmehr gerade infolge der Grossbetriebe ein Aufsteigen aus den untersten Schichten des Volkes in die leitenden Stellungen nicht nur möglich, sondern sogar sehr häufig sei.

Die steigende Durchdringung der wissenschaftlichen Methode wurde alsdann als eine Hauptursache der Erfolge der Industrie dargelegt, gleichzeitig aber der in öffentlichen Kundgebungen und in volkswirtschaftlichen Schriften neuerdings vertretenen Ansicht mit Entschiedenheit entgegengetreten, als sei die moderne Technik durchaus von den Fortschritten der Naturwissenschaften abhängig. An einer grossen Zahl von Beispielen, namentlich aus der Elektrotechnik, der Entwicklung der Dampfturbinen, Gasmaschinen, Fahrrad- und Automobilindustrie usw. wurde der Nachweis geliefert, dass auch heute noch die Anschauungen, die Werner v. Siemens bei seiner Aufnahme in die Akademie ausgesprochen hat, zutreffend seien: dass gerade aus der Technik ein lebendiger Strom von Anregung und Tatsachenmaterial in die Wissenschaft zurückfliesse, dass man in der Praxis überall auf die Grenzen des Wissens stosse, und die Technik sich darum ihre Aufgaben aus der eigenen berufstätigkeit selbst stelle und löse.

Wie auch heute noch der Staatsmann, nicht der Historiker, die Weltgeschichte mache, unsere Generäle mit ihrem Generalstab die Schlachten schlügen, nicht die Lehrer der Kriegswissenschaft, und der Künstler die Kunstwerke und die Richtung der Kunst schüfe, nicht der Aesthetiker, so schlage auch die Ingenieurtechnik mit ihrem Generalstab ihre Schlachten selbst, wenn auch in gleich inniger Fühlung mit der Wissenschaft wie jene. Diese Feststellung des selbstständigen Schaffens und Erfindens der Ingenieurtechnik bedeute aber in keiner Weise einen Gegensatz zur Wissenschaft; denn gerade in dem Verein deutscher Ingenieure, dem die grosse Mehrzahl aller Professoren der technischen Wissenschaft angehörten, sei von jeher ein gegenseitiger Austausch von Wissenschaft und Erfahrung gepflegt worden. Die Hochschätzung der Wissenschaft sei ausserdem von der gesamten Industrie bei der Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule in Charlottenburg durch die bekannte »Jubiläumsstiftung« und mit den Universitäten durch die sogenannte »Göttinger Vereinigung« betätigt, und jetzt sollte diese innige Verbindung gewissermassen noch eine Krönung erfahren durch die im Herbst bevorstehende Grundsteinlegung für das neue »Deutsche Museum« in München, das den Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik gewidmet sei. Nicht aber das sei der Zweck des geplanten Baues, zu zeigen, »wie herrlich weit wir es gebracht«, sondern jene vereinten Sammlungen sollten uns erst den richtigen Massstab für die Leistungen unserer Zeit bringen, wenn wir dort die Meisterwerke von Kulturperioden vor uns sähen, die unter viel grösserer Ungunst der Verhältnisse mit den einfachsten Werkzeugen durch Genie und eisernen, zielbewussten Fleiss doch so grosses geleistet.

Mit einem Hinweis auf die Meisterwerke in der Gottesnatur und darauf, dass es heute Pflicht eines jeden sei, sich als »Teil«, mit richtigem Massstab, harmonisch in das grosse Kulturganze einzufügen, schloss der Redner.

Eine neue Anwendung von Automobilen für Kriegszwecke.

Mit 1 Abbildung.

Das Anwendungsgebiet von Automobilen für Kriegszwecke gewinnt ständig an Ausdehnung. Gerade in jüngster Zeit sind verschiedene Konstrukteure mit Wagen an die Oeffentlichkeit getreten, die unmittelbar als Kampfmaterial, zum Transport und zur Bedienung von Geschützen bestimmt sind. Neben dieser direkten Anwendung wäre z. B. die Benutzung von Motorwagen zu allgemeinen Transportzwecken zu erwähnen. — Auch auf das Signalwesen haben die Automobile einen umgestaltenden Einfluss ausgeübt. Während die früher im Kriege allgemein übliche optische Telegraphie durch die drahtlose Telegraphie vielfach verdrängt worden ist (wobei gleichfalls Automobile zum Transport der fahrbaren Stationen in Betracht kommen), ist die Leistungsfähigkeit dieser ältesten Form der Telegraphie (auch Heliographie genannt) gerade durch die Entwickelung des Automobilwesens neuerdings wieder erhöht worden. Besonders gilt dies von den für sogenannten gemischten Betrieb eingerichteten Kriegerschen Automobilen, bei denen der Benzinmotor nicht direkt zum Betrieb des Wagens, sondern zum Antrieb einer auf diesem befindlichen Dynamomaschine dient, die dann ihrerseits den zur Speisung der die Wagenräder antreibenden Elektromotoren erforderlichen Strom liefert. Beim Stillstand des Wagens lässt sich dieser Strom sodann für Kraft- und Beleuchtungszwecke und im Besonderen zum Betriebe von Riesenscheinwerfern verwenden, die für Signalzwecke ausserordentlich geeignet sind.

Die auf Seite 268 wiedergegebene Photographie stellt einen interessanten Apparat dar, mit dem im vergangenen Winter Herr Ernest Cuénod mitten im Alpenschnee in Caux oberhalb Territet in einer Höhe von 1200 m über dem Meeresspiegel Versuche gemacht hat. Es handelt sich um einen ausserordentlich starken elektrischen Scheinwerfer

Digitized by Google

mit katadioptrischen Ringen (System Barbier, Bénard und Turenne), der von der Dynamomaschine des Krieger-Automobils gespeist wurde. Mit diesen Automobil-Scheinwerfer (dessen Leuchtkraft 100 Millionen Kerzenstärke beträgt) fuhr er Anfang dieses Jahres von Paris bis nach Caux, woselbst er an drei Abenden in Gegenwart von Offizieren den Genfer See und die am gegenüberliegenden Ufer liegenden Savoyer Alpen hin zu richten und eine Entfernung von mehr als 100 km hell zu beleuchten.

Erwähnt möge werden, dass Herr Cuénod schon früher Versuche über das Steigvermögen von Automobilen angestellt und mit einem 14/18pferdigen

Automobil mit Scheinwerfer für Kriegszwecke.

des schweizerischen Generalstabs, des Maharajah von Baroda und des Pariser Polizei-Präfekten mit ihm interessante Versuche vornahm. Es zeigte sich, dass der Wagen mit dem 1800 kg wiegenden Scheinwerfer eine Böschung von 18 pCt. mit grosser Leichtigkeit nahm und sein Transport durch den Schnee keinerlei Schwierigkeiten bot. In Caux Palace war es möglich, das mächtige Lichtbündel über Martini-Wagen die Rochers de Naye (2200 m) auf dem Unterbau der Zahnradbahn (von 23 pCt. Steigung) erklommen hat. Der bei den letzten Versuchen benutzte Automobil-Scheinwerfer ist im übrigen schon im vorigen Herbst bei den grossen Mannövern des fünften französischen Armeekorps mit Erfolg benutzt worden.

Dr. Alfred Gradenwitz.

Das Automobil als Gegenstand neuer Wortbildungen.

Die aussergewöhnlichen Erfolge, mit denen das Automobil sich in die Gunst des Publikums eingeführt und sich als Verkehrsmittel der Zukunft erwiesen hat, hat dasselbe zu einem überaus dankbaren Objekt des Erfindersinns des Konstrukteurs gemacht, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die weitgehende konstruktive Durchbildung der dem Automobil zugehörigen Einrichtungen und Hilfsmittel auch für andere verwandte Gebiete sich fruchtbringend bewähren wird. Heute wollen wir aber dieses dem Charakter unserer Zeitschrift naheliegende Gebiet nicht berühren, sondern uns auf ein Gebiet begeben, das auf den ersten Blick dem Automobilismus ausserordentlich fern zu liegen scheint, und dennoch seit dem ersten Auftreten des Autos eine ziemlich häufige, interessante und meist überaus originelle Ausbildung durch die Automobilkonstrukteure und Automobilhändler erfahren hat: ich meine das Gebiet der Wortneubildung.

Unsere schnelllebige Zeit verlangt gebieterisch nach kurzen, dem Ohre, dem Gedächtnisse und dem Auge sich gut einprägenden Schlagworten. Dieses von Amerika und England zu uns herübergekommene und von uns übernommene Verlangen lässt uns an Stelle der für eine schnelle Bezeichnung viel zu langen Firma »Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft« das Wort »Aégee«, gebildet aus den Anfangsbuchstaben A, E, G der Firma, setzen; an Stelle der »Aktiengesellschaft für Anilin-Fabrikation« sagt man kurz »Agfa« und die Dampfer der Hamburg-Amerikanischen Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft nennt man kurz »Hapag-Dampfer«. Einen besonders starken Anstoss zur Bildung hübsch klingender und scharf pointierter Worte zur Bezeichnung von Waren und technischen Erzeugnissen aller Art gab das am 1. Oktober 1894 in Kraft getretene Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894. Dieses Gesetz gab nämlich im Gegensatz zu der bis dahin gültigen Gesetzgebung den deutschen Gewerbe- und Handeltreibenden die Möglichkeit, für ihre Waren und Erzeugnisse sich Fabrikmarken in Gestalt von Worten schützen zu lassen. Hiervon macht die deutsche Industrie und der deutsche Handel im ausgiebigsten Masse Gebrauch. Wenn man die in die Zeichenrolle des Kaiserlichen Patentamts eingetragenen Wortzeichen mustert, so ist man erstaunt über die Findigkeit und das Geschick, mit der zahlreiche Neubildungen von Worten geschaffen sind, die einerseits kurz und präzis auf die Art der Ware hinweisen, aber dennoch als Phantasieworte angesprochen werden müssen.

Digitized by Google

Eine kleine Blumenlese aus den für Kraftwagen geschützten Wortzeichen möge dieses beweisen.

Wir begegnen hier folgenden, in direkter Anlehnung an das Wort »Automobil« geschaffenen Wortbildungen:

Autellus . . .	Warenzeichen	No. 84 568
Autax	»	» 83 834
Automon . . .	»	» 83 566
Automathis . .	»	» 72 903
Oldsmobile . .	»	» 59 212
Ultramobile . .	»	» 67 712
Polymobil . . .	»	» 77 715
Dynamobil . .	»	» 72 950
Cosmobile . .	Warenzeichen	No. 65 394
Velomobil . . .	»	» 86 560
Olsmobile . . .	»	» 73 229
Telemobile . .	»	» 77 863
Schmidtsmobil .	»	» 69 733
Immermobil . .	»	» 82 940

Von den ohne Anlehnung an das Wort »Automobil« geschaffenen Wortbildungen zur Bezeichnung von Kraftwagen nennen wir die Zeichen:

Carpeviam.	Zeichen	No. 83 565
Meilenfresser . . .	»	» 63 802
D-Zug	»	» 63 844
Volldampfvoraus . .	»	» 54 193

M. G.

Zuschriften an die Redaktion, betreffend die Cheops-Pyramide und ihre symbolische Bedeutung.

I.

Herr Dr. A. M. fragt unter diesem interessanten Artikel in No. 10 der »Welt der Technik«: »Wer gibt Auskunft?« Hier sei sie. Sie lautet: Soweit sich die mitgeteilten Zahlen auf ihren Zusammenhang prüfen lassen, stimmen sie nicht, soweit sie gemessen sein sollen, sind sie von einer Genauigkeit, die in Wirklichkeit nicht entfernt erreicht werden kann. Die Seitenlänge soll 763.81, die Höhe 486.2567 englische Fuss und der Neigungswinkel 50° 51′ 3″ betragen. Es berechnet sich aber die Höhe h aus Seitenlänge l und Neigungswinkel α zu

$$h = \frac{l}{2} \operatorname{tg} \alpha$$

Es ist $\log \frac{l}{2} = \log 381.905 = 2.5819497$

$\log \operatorname{tg} 50^\circ\ 51'\ 3'' = 0.0893073$

$\log h = 2.6712755$

und h = 469.1109 Fuss englisch, nicht 486.2567.

Berechnet man aber aus der angegebenen Höhe und Breite den Neigungswinkel, so erhält man $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{\frac{l}{2}}$ es ist

$\log h = \log 486.2567 = 2.6868596$

53.4

6.2

$= 2.6868656$

$\log \frac{l}{2} = \log 381.905 = 2.5819553$

$\log \operatorname{tg} \alpha = 0.1049103$

$\alpha = 51^\circ\ 51'\ 14.3''$, nicht $50^\circ\ 51'\ 3''$.

Dieser Winkel stimmt mit dem seit jeher bekannten, der gewöhnlich mit 52° angegeben wird und mit der Deklination der Fixsterns Sirius zusammenhängt.

Der letzte Absatz auf Seite 189 muss lauten: »Weiß man den Umfang durch die doppelte Höhe«, wie auch in der Rechnung geschehen.

Der Inhalt des Sarkophags berechnet sich aus der Länge, Breite und Höhe zu 71316.6 Kubikzoll; wenn also der Eichstrich dicht unter der Oberkante steht, so kann der Inhalt bis dahin wohl 71258, nicht aber, wie angegeben, 71.258 Kubikzoll sein.

Was die übergrosse Genauigkeit anbelangt, möchte ich fragen, wie an den jeder geraden Flucht entbehrenden, zerbröckelten und verwitterten Seitenwänden ein Winkel mit der Genauigkeit von Sekunden gemessen werden kann? Die Bogensekunde ist ein so ausserordentlich kleines Mass, sie beträgt auf dem Umfange eines Kreises von 200 m Durchmesser gemessen nur 0.485 mm, oder etwa $\frac{1}{2}$ mm, dass es ganz unmöglich ist, sie selbst an ganz mathematisch genau hergestellten, scharfkantigen grossen Gegenständen festzustellen. Die Vergrösserung des Kantenwinkels um eine Sekunde würde die Höhe der Pyramide um $1^1/_2$ mm vergrössern. Kein Mensch ist in der Lage, mit den genauesten astronomischen Instrumenten an dem nicht mathematisch scharf begrenzten Torso etwas Ähnliches zu messen. Es hat also auch keinen Sinn, Sekunden anzugeben. Dasselbe gilt von dem Inhalt des Sarkophags, der, wenn man von dem falschen Komma absieht, auf die Einheit von Kubikzoll angegeben wird. Nun ist die Grundfläche des Sarkophags 2078,6 oder rund 2080 Quadratzoll gross, zu einem Kubikzoll gehört daher eine Höhe von $^1/_{2080}$ Pyramidenzoll oder da ein solcher rund 25,5 mm lang ist, $\frac{25,5}{2080}$ oder $^1/_{80}$ mm.

Ein Strich von einer solchen Feinheit kann nur mit einem Mikroskop gesehen werden. Der wirkliche Strich wird, wenn er haarfein mit einem Diamant gezogen ist, mindestens $^1/_{10}$ mm breit sein, der Sarkophaginhalt zwischen der Unterkante dieses Striches bis zu der $^1/_{10}$ mm höher liegenden Oberkante wäre dann schon 8 Kubikzoll! Wie soll nun einer den Inhalt auf 1 Kubikzoll genau ausmessen können, selbst wenn die Grundfläche des Sarkophags mathematisch genau rechteckig mit mathematisch genauen Kanten ist.

Die Seitenlänge der Pyramide wird zu 763,81 Fuss angegeben, also auf Hundertstel Fuss genau. Ein englischer Fuss ist gleich 305 mm, also $^1/_{100}$ Fuss = 3 mm. Auch ein solches Mass kann in der Wirklichkeit bei einer Linie von über 760 Fuss Länge nicht genau gemessen werden, zumal jede genaue Begrenzung der Kanten fehlt. Es ist zum Beispiel, weil ganz genaue Messungen überhaupt nicht möglich sind, in der preussischen Anweisung für das Vermessungswesen bei einer Länge von 300 m der zulässige Fehler bei günstigen Terrainverhältnissen = 0,41 m, bei mittleren 0,50 m und bei ungünstigen 0,57 m. Die Fehlergrenze für die Länge der Pyramidenseite habe ich gerade nicht zur Hand. Sie wird aber mit abnehmender Länge verhältnismässig grösser. Nehmen wir aber nur verhältnismässig dieselbe Grenze und günstigste Verhältnisse an, so wäre der zulässige Fehler für den besten preussischen Landmesser = $\frac{784.0,305}{300} \cdot 0,41$ = rund 0,33 m, also mehr als 1 englischer Fuss, und beileibe nicht auf Hundertstel Fuss genau, welche Genauigkeit auch bei absoluter scharfkantiger Begrenzung mit den bei Gradmessungen üblichen Längenmessinstrumenten kaum erreicht werden kann.

Aus vorstehendem ergibt sich, dass die mitgeteilten Zahlen keinerlei Vertrauen verdienen. Die Berechnung der Zahl π aus ihnen auf 5 Stellen genau ist daher auch nur Schein. Gemessen wurde Querlinie und der Neigungswinkel. Jene kann allerhöchstens auf 3 Stellen hinter der ersten Ziffer, = zehntel Fuss, genau gemessen werden, der Winkel in anbetracht der Rauhigkeit der Seiten längst nicht mit dieser Schärfe. Aus beiden wurde die Höhe berechnet, und aus Grundlinie und Höhe die Zahl π. Schätzt man die Genauigkeit der berechneten Höhe viel zu hoch auch auf drei Stellen hinter der ersten Ziffer (zehntel Fuss oder 30 mm schon reichlich viel; angegeben werden 6 Stellen oder 0,03 = $^3/_{31}$ mm), so ist einleuchtend, dass die Division einer nur auf 3 Stellen genauen Zahl durch eine ebensolche

Digitized by Google

nicht eine auf 5 Stellen genaue geben kann. Mit der Bekanntschaft der Aegypter mit der Zahl π auf 5 Stellen ist es also eitel. Jedenfalls kann sie nicht aus der zerbröckelten Cheops-Pyramide ermittelt werden.

Und nun gar die Grösse der Erde. Es ist bekannt, dass der alexandrinische Grieche Eratosthenes einige Jahrhunderte vor Christus einen Grad der Erdoberfläche mass und daraus die Grösse der Erde mit der ersten rohen Annäherung bestimmte. Zu einer Angabe der Grösse der Polarachse gehört aber mindestens eine Gradmessung in der Nähe des Aequators und des Poles. Die nördlichen Gebiete waren aber noch auf Jahrtausende verschlossen. Von genauer Bestimmung der Polarachse kann also keine Rede sein, die elliptische Gestalt des Meridians konnte nicht festgestellt werden.

Was endlich das spezifische Gewicht der Erde anbelangt, so wird selbst Archimedes, der sich sonst um das spezifische Gewicht sehr verdient gemacht hat, hiervon kaum einen Begriff gehabt haben. Ohne die Geistestaten unserer grossen Astronomen, Physiker und Mathematiker, die die Namen Kepler, Galilaei, Huyghens und Newton tragen, ohne Kenntnis des Begriffes Masse, der Theorie der Integralrechnung und der Zentralbewegungen, ohne Kenntnis des Sonnenabstandes und ihrer Masse usw. bleiben sowohl absolutes wie spezifisches Gewicht der Erde verschlossene Begriffe und Tatsachen.

Mag noch soviel mit den gemessenen und vielleicht verbesserten Zahlen herumoperiert werden, was bei einiger Geduld und dem nötigen Geschick noch zu manchen andern interessanten Ergebnissen führen kann, zum Beispiel der Einwohnerzahl der Stadt Berlin oder der Länge der amerikanischen Eisenbahnen, unzweifelhaft ist, dass, vielleicht abgesehen von einer Annäherung an die Zahl π, die Aegypter zurzeit der Erbauung der alten Pyramiden physikalische Kenntnisse so weitgehender Art nicht gehabt haben, also auch in die Pyramide nicht hineingeheimnist haben können.

Frankfurt a. M., den 24. Mai 1906. Ss.

II.

Der Herr Dr. A. M. schliesst sein so interessantes Referat über die Cheops-Pyramide in No. 10 der »Welt der Technik« mit starkem Zweifel an der von den Aegyptologen Taylor und Smith gefundenen symbolischen Bedeutung dieser Pyramide und mit der Frage: »Wer gibt Auskunft?

Ich teile nicht nur diese Zweifel, sondern habe durch Prüfung der Taylor-Smithschen Berechnungen und Deduktionen gefunden, dass dieselben, soweit konstatierbar, alle irrig, adaptiert oder zufällig sind, wie Tausende, ja Millionen anderer, triviater Dinge.

I. Die Höhe der Pyramide ist auf 147.8 m und auf »genaue« 486.2567 engl. Fuss angegeben, also bis auf etwa die Dicke eines Menschenhaares!?

Diese Konfrontation ist unrichtig, 147.8 m sind nicht 486.2567', sondern 484.9168722' (1 m gleich 3.280899' und 1' = 0.304794 m) und 486.2567' sind nicht 147.8 m, sondern 148.208368 m.

II. Jede Seite der quadratischen Grundfläche ist gleich 232.16 m = 763.81' angegeben, es sind jedoch 232.16 m = 761.6935' und 763.81' sind 232.80509 m.

III. Taylor und Smith sagen, der Gipfel der Pyramide bildet eine Plattform von 10 qm, es bleibt jedoch unbestimmt, ob jede Seite 10 m lang gemeint ist oder der Quadratinhalt der Fläche = 10 qm, im ersteren Falle würden die letzten 6.14 m Höhe an der Spitze nicht gebaut sein, im andern Falle 1.94 m.

Es ist aus dem Text nicht ersichtlich, ob mit »Höhe« überhaupt die theoretische Höhe bis zum Kulminationspunkt gemeint ist oder die wirklich gebaute Höhe bis zum Niveau der Plattform.

Die Rechnungen lassen das erstere annehmen, trotzdem die Pyramide nicht so hoch gebaut war.

Die bis auf zehntausendstel Fuss, auf Haaresdicke, angegebene Höhe provoziert eine ebenso scharfe rechnerische Kritik, und im Lichte dieser finden wir, dass die Sphäroidicität der Erdoberfläche vernachlässigt worden ist. Dieselbe bildet unter der Pyramidenspitze eine Wölbung von ca. 2 mm, genügend um die obige »genaues Höhe von 486.2567' um mehrere Tausendstel zu reduzieren.

Die Sphäroidicität der Erde beeinflusst überhaupt die ganze Gestalt der Pyramide, ja sogar die Seitenflächen sind nicht genau geradlinig, sondern um mehrere zehntausendstel Fuss gekrümmt, unter dem Einfluss der Lotabweichungen, welche die barycentrische Anziehungskraft der Erde und die Pyramidenmasse selbst verursachen.

Eine Bestimmung der Höhe bis auf zehntausendstel Fuss, und gar des Neigungswinkels der Seitenflächen bis auf Sekunden ist rein arbiträr.

Eine einzige, allgemeine Höhe lässt sich überhaupt nicht bestimmen; die Pyramide ist jedenfalls nicht auf eine einzige, genau im Fels ausgearbeitete und nivellierte Basis gebaut, sondern auf eine stufenweise ausgehauene, den Unebenheiten des Grundfelsens folgend.

IV. Die Herren Taylor und Smith haben mit vieler Mühe 50° 51' 3" als den Neigungswinkel der Seitenflächen gefunden (nicht der Kanten), die 3" bedeuten auf die Böschungslänge von Fuss bis (theoretischer Spitze eine Differenz von ungefähr 2 mm mehr oder weniger, eine ganz unmöglich messbare, kleine Grösse an dem rohen, verwitterten Steinhaufen, nicht einmal das zehnfache, 20 mm, ist mit annehmbarer Genauigkeit messbar.

V. Der Neigungswinkel kann nur als Winkel auf dem Horizont, tangential auf der Erdoberfläche, verstanden werden, er ergibt jedoch nicht die volle Höhe bis zur Peripherie der Erde, noch weniger bis zur geraden Linie zwischen den vier Eckpunkten der Pyramidenbasis. Diese letzteren bilden noch einen additionellen Winkel unter der horizontalen und vergrössern die Höhe um etwa $^1/_{1500}$ Fuss.

In anbetracht jedoch der ungeheuer grossen Irrtümer in den weiteren Berechnungen der Herren Taylor und Smith sind die obigen wenigen Millimeter ganz irrelevant, denn

VI. wenn man trotz alledem die Seitenlängen mit 763.81' und den Neigungswinkel mit 50° 51' 3" (nach Taylor als richtig annimmt, so ergibt die trigonometrische Rechnung

$$\left(\frac{763.81}{2} \times \operatorname{tg} 50^\circ\, 51'\, 3''\right) = 469.11224294',$$

nicht 486.2567' als Höhe.

Die grosse Differenz wird noch grösser, wenn man nur die wirklich gebaute Höhe bis zur Plattform berechnet, statt bis zur theoretischen Spitze (vgl. oben unter III).

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die vier Seitenflächen überhaupt nicht in einem einzigen gemeinschaftlichen Kulminationspunkt zusammentrafen.

Ich erinnere mich sehr wohl noch der überaus grossen Schwierigkeiten, um drei von mir erbaute Kirchtürme aus Ziegel in Zement in eine einigermassen annehmbare Spitze zu bringen; sogar konische steinerne Brückenpfeiler »gelingen« selten oben unter den Auflagern ganz genau, sobald sie über 10 m hoch sind.

VII. Die korrigierte Höhe 469.11224294' ergibt nun statt des auf fünf Dezimalen richtigen π, 3.14159, die Zahl 3.2564, welche von π weit entfernt ist und gar keine Dezimale mit ihm gemeinsam hat.

Die Bewunderung der alten ägyptischen Priester ist also hier gegenstandslos; sie sind jedoch jedenfalls »im Rechnen« stärker gewesen als die beiden schottischen Aegyptologen, ja sie haben ohne Zweifel das Verhältnis zwischen Kreisdurchmesser und Umfang wohl gekannt; es ist so einfach, empirisch, ohne Rechnung, durch direkte Messung zu finden.

Ich selbst war vor Jahren in der Lage, einen auf Zinkblech fein geritzten Kreis von 10.000 m Radius zum Zwecke logarithmischer Teilung zuvor in 100 000 gleiche Teile zu teilen, und fand natürlich das π auf vier Dezimalen genau auf rein mechanischem Wege.

Digitized by Google

VIII. Die Deduktion des Pyramiden Meters aus Höhe und Umfang ist ebenso falsch.

Die doppelte Seitenlänge, $2 \times 763.81 = 1527.62$, soll gleich sein dem halben Umfang eines Kreises mit der Höhe der Pyramide, 486.2567', als Durchmesser, also = 763.81; in Wahrheit ist jedoch die einfache Seitenlänge das Richtige, immer unter Annahme der irrigen Höhe 486.2567'; die korrigierte Höhe (vgl. oben unter VI) ergibt auch einen ganz anderen Pyramiden-Meter.

Damit werden alle weiteren, auf diesem Pyramiden-Meter basierten Entdeckungen der Herren Taylor und Smith über Erdachsenlänge und Sonnendistanz illusorisch.

Der Pyramiden-Meter wird als genau $\frac{1}{10\,000\,000}$ der halben Polar-Achse der Erde gefunden.

Auch diese Entdeckung ist arithmetisch völlig unrichtig, wie die folgende Konfrontation ergibt:

1' engl. = $\frac{36524.2 \text{ Pyr.''}}{3055.24' \text{ engl.}}$ (Umfang der Pyramide nach Taylor selbst) = 11.955 Pyr.'' = 0.304794 m.

1 Pyr.'' = $\frac{0.304794}{11.955}$ = 0.025495107 m

1 Pyr.-Meter = 25 Pyr.'' = 0.6 373 777 m,

halbe Polar-Achse . . . . . 6 356 078 m,

sonach Irrtum des Herrn Taylor 17 697 m.

IX. Die Entfernung zwischen Erde und Sonne ergibt nach den Taylorschen Nomen 148 183 271 km statt der prätendierten, wahren 140 000 000 km, und die für 5813.01 Pyramiden-Zoll gefundenen 91 840 000 englische Meilen müssten auf 92 090 900 korrigiert werden.

Auch hier sind also alle Berechnungen ganz unrichtig.

X. Die offenbar stark »gedoktorte« wunderbare Korrelation zwischen dem spezifischen Gewicht der Erde und der Truhe ist so zufällig, dass sich leicht eine beliebige Anzahl analoger Fälle anführen lassen, zum Beispiel:

Das Format der »Welt der Technik« ist 3.15×2.20 dm, summiert 5.35, das ist annähernd das spezifische Gewicht der Erde.

Das Format des »Berliner Lokal-Anzeiger« 630×473 mm, summiert 1103, halbiert = 5.51, ergibt genau das spezifische Gewicht der Erde!

Die bedruckte Fläche der Seite der »Welt der Technik« ist in der Diagonale 314.1 mm, also die Zahlenreihe von π auf drei Stellen genau.

Jeder 14jährige Konfirmand, mit 10.000.000 multipliziert, repräsentiert die Entfernung zwischen Erde und Sonne, und alle am 14. März, nachmittags 4 Uhr (italienisch 16 Uhr) geborenen Menschen, gewiss viele Hunderttausend auf der ganzen Erde, repräsentieren das π bis auf die vierte Dezimale (März der 3. Monat, 14. Tag, 16. Stunde 3.1416').

W. Ewald,
Oberingenieur a. D.

TECHNISCHES ALLERLEI

Gewerbehygiene.

Platinschnupfen. Ein Leser des »Brit. Journal« machte diesem die Mitteilung, dass es ihm seit einiger Zeit nicht mehr möglich sei, Platinpapier zu verarbeiten, da er, sobald er wenige Minuten mit dem Papier zu tun gehabt habe, einen fürchterlichen Katarrh bekomme. Früher habe er diese Erscheinung nicht gekannt. Von vielen andern Seiten wurde diese Beobachtung inzwischen bestätigt. So schreibt ein andrer, dass es ihm ebenso gegangen sei, und dass er das Papier deshalb von einem Gehilfen habe schneiden lassen, aber ohne Erfolg, denn sobald er die Kopierrahmen mit dem Platinpapier beschickte, bekam er den Schnupfen und solches Augentränen, dass er die Kunden nicht mehr erkennen konnte. Diese an Heuschnupfen erinnernde Erscheinung wird dem Staube zugeschrieben, der vom Platinpapier ausgeht (wenn es sehr trocken ist, d. Red.). Oxalatpulver, verstäubt, gibt ähnliche Erscheinungen. Man sollte das Platinpapier in Formate geschnitten kaufen und besonders das Reissen der Formate vermeiden, ausserdem muss dabei für gute Ventilation gesorgt werden (Zugluft).

Wenn einzelne Personen darüber klagen, dass sie den Geruch von Kaliumplatinchlorür nicht ertragen können, so beruht das auf Einbildung, denn dieses Salz ist absolut geruchlos, es kann eben nur Staub in Frage kommen.

(Photogr. Wochenblatt).

Metallurgie.

Ueber das elektrische Härten von Werkzeugen hat J. M. Gledhill nach »Messer und Feile« vor dem New Yorker Iron and Steel Institute einen Vortrag gehalten, in welchem er eine Reihe derartiger Methoden beschreibt. Nach einer derselben wird das Werkzeug durch eine dasselbe festhaltende Klappe und ein biegsames Kabel mit dem positiven Pol einer Gleichstromdynamo verbunden, deren negative Klemme an ein eisernes Gefäss angeschlossen ist, das eine gesättigte Pottaschelösung enthält. Die Dynamo wird eingeschaltet und das Werkzeug langsam mit der Spitze in die Lösung auf eine solche Strecke eingetaucht, als man es härten will. Der Strom fliesst dann durch die eingetauchte Fläche und erwärmt an dieser Stelle das Werkzeug. Ist die für das Härten notwendige Temperatur erreicht, so wird der Strom abgeschaltet und die eingetauchte Stelle in der Flüssigkeit abgekühlt und so gehärtet. Das Härten der Werkzeuge kann auch mittels Lichtbogen erfolgen. Dann wird das Werkzeug auf eine feuersichere Unterlage gelegt und mit dem positiven Maschinenpol verbunden. Der negative Pol ist durch ein biegsames Kabel an ein in einem Handgriff befestigtes Kohlenstück anzuschliessen, das nach dem Schliessen des Stromkreises an die zu härtende Stelle angelegt wird. Die Regelung des Stromes erfolgt beide Male durch den Erregerwiderstand der Dynamo. Als Stromquelle dient hier am besten ein Motorgeneratorersatz, bestehend in einem an das Netz anschliessbaren Nebenschlussmotor, der eine Nebenschlussdynamo für 50—100 Volt antreibt. Es können auf diese Weise Lichtbögen von 10—1000 Ampère erzeugt werden. Auch zum Nachlassen gehärteter Werkzeuge sind oftmals elektrische Methoden recht brauchbar, insbesondere zum Nachlassen zylindrischer Schneidwerkzeuge oder von Bohrköpfen. Das Werkzeug wird auf einen Dorn aufgesteckt und dieser in die zwei Enden eines kupfernen Bügels eingespannt. Der Bügel bildet mit dem Dorn die einzige sekundäre Windung eines Transformators, dessen primäre Windungen an eine Wechselstrommaschine von zirka 100 Ampere und 350 Volt angeschlossen sind. Die Maschine wird vorteilhaft von einem Nebenschlussmotor angetrieben, der an das Netz angeschlossen ist. Letzteres liefert auch den Erregerstrom für die Wechselstrommaschine. Der Strom, der in der Sekundärwindung fliesst, diese und somit das eingespannte Werkzeug stark erhitzt, kann mittels eines Regulierwiderstandes in der Erregerwickelung der Maschine geschlossen, geöffnet und beliebig geändert werden. Auf diese Weise kann eine ziemlich gleichmässige Temperatur erzielt werden.

Photographie.

„Plastisches Sehen und stereoskopische Projektion" lautete das Thema, welches Professor Brockmann aus Offenbach kürzlich im Polytechnischen Verein in München behandelte. Der Redner entwarf ein Bild der Bestrebungen, Darstellungen auf Flächen, also Zeichnungen, Photogra-

Digitized by Google

phien usw. so einzurichten, dass sie dem Beschauer plastisch erscheinen und derselbe den Eindruck bekommt, den Gegenstand selbst und nicht eine Abbildung desselben zu sehen. Dabei wurden die verschiedenen Konstruktionen der Stereoskope behandelt, der Zeisssche Entfernungsmesser und Stereokomparator gestreift, um schliesslich zu zeigen, dass es nunmehr gelungen ist, die Wirkung des stereoskopischen Sehens auch bei der heute so viel benutzten Projektion von Diapositiven, d. i. photographischen Glasbildern zur Unterstützung von Vorträgen nutzbar zu machen, so dass der ganzen Zuhörerschaft das fragliche Bild plastisch vorgeführt werden kann. Der angewendete Kunstgriff besteht darin, dass zwei Aufnahmen von dem darzustellenden Gegenstande von zwei Standpunkten aus gemacht und auf einer Glasplatte übereinander vereinigt werden. Man wählt den Abstand für die beiden Aufnahmen je nach der Tiefe des Objektes, z. B. bei Landschaften mehrere Meter, bedarf also zweier Apparataufstellungen, während für die Aufnahme einzelner Gegenstände, Personen, Maschinen ein stereoskopischer Aufnahmeapparat genügt, dessen Objektive in Augendistanze auseinanderstehen. Diese beiden Aufnahmen resp. deren Diapositive werden in zwei zueinander komplementären Farben gemacht, also z. B. blaugrün und rot. Die Projektion eines solchen Doppelbildes wirkt natürlich vollständig wirr und erst das Betrachten mit einer Brille mit einem blaugrünen und einem roten Glase bringt die überraschende Körperlichkeit in das Bild, das dann schwarzweiss gesehen wird. Jedes Auge sieht nur das durch das betreffend gefärbte Glas durchgelassene Bild, und da beide Bilder Aufnahmen von verschiedenen Standpunkten sind, so muss das Ergebnis für das Auge das plastische Sehen des Gegenstandes sein. Die praktischen Vorführungen wirkten geradezu verblüffend, Maschinenaufnahmen wie Landschaftsaufnahmen liessen an „Räumlichkeit" nichts zu wünschen übrig. Darzwischen vorgeführte einfache Diapositive von Gebirgsaufnahmen zeigten den gewaltigen Unterschied in der Wirkung. Berücksichtigt man, dass die notwendigen Brillen mit farbiger Gelatine an Stelle von Gläsern zu sechs Pfennigen das Stück geliefert werden können, so ergibt sich, dass hier ein Anschauungsmittel geschaffen ist, das alle Beachtung verdient. In der Tat haben z. B. schon Maschinenfabriken versucht, derartige Abbildungen ihrer Maschinen zu drucken und an die Interessenten zu verteilen, die natürlich ein ganz anderes Bild zu geben imstande sind, als es der beste Holzschnitt tun kann.

Schiffahrt.

Vorsicht bei Verfrachtung von Ferrosilicium. Unfälle bei der Verfrachtung von Ferrosilicium veranlassten, wie die „Allgemeine Schiffahrts-Zeitung" mitteilt, die Reedereien zur Vorsicht bei der Uebernahme dieses Transportartikels zu mahnen. Allerdings soll chemisch reines Ferrosilicium völlig ungefährlich sein. Ein Chemiker lässt sich folgendermassen über den Artikel aus: „Das Ferrosilicium wird auf elektrolytischem Wege hergestellt, ist vollständig indifferent und, sofern chemisch rein, ungefährlich wie gewöhnliches Eisen. Wird aber bei der Produktion nicht sorgfältig zu Werke gegangen, so kann es vorkommen, dass bei der Elektrolyse Kalkteile hinzutreten und das Ferrosilicium mit dem entstehenden Karbid sich lose verbindet. Wird dann solches ungereinigtes Ferrosilicium stark feucht, so entwickelt das daran haftende Carbid das bekannte Acetylengas, das, in einem geschlossen Raume angesammelt, tödlich wirken kann." Nach unserm Erachten sollten indes Reedereien, denen der Artikel zum Transporte angeboten wird, trotz der obigen Erklärung des Chemikers nicht mit der Ungefährlichkeit des Artikels „wie gewöhnliches Eisen" rechnen, sondern einfach annehmen, es sei bei der Produktion nicht vorsichtig genug zu Werke gegangen und dieser Voraussetzung entsprechend ihre Entscheidungen und Massnahmen treffen. Folgende, mit Transporten des Artikels eng zusammenhängende Unglücksfälle dürften diese unsere Warnung wohl rechtfertigen: Das Schiff „Johann Wilhelm" hatte in Mannheim bei Regenwetter eine Ladung Ferrosilicium für Duisburg eingenommen, in einem Raum, über dem das Logis des Schiffers und seiner Frau sich befand. Auf der Reise machten Vergiftungsspuren bei den beiden Leuten sich bemerkbar, so stark, dass der Mann in Bonn ins Hospital gebracht werden musste, wo er bald darauf starb; unterhalb Bonn erlag dann die Frau ebenfalls der Vergiftung. Als Todesursache wurde Wurstgift angegeben. Dass es aber zweifellos das Ferrosilicium war, das den Tod der beiden Menschen herbeiführte, scheint uns aus folgendem ähnlichen Falle hervorzugehen: Der Schiffer Kühnle, Kahn „Karoline", hatte gleichfalls in Mannheim Ferrosilicium geladen, gerade unter der Schlafstelle zweier seiner Kinder. Diese fielen alsbald einer Vergiftung zum Opfer, während die übrige Familie, die von der verhängnisvollen Ladung entfernter logierte, von irgendwelcher Vergiftung unangetastet geblieben war. Weiter glauben wir die gefährliche Natur des Ferrosiliciums durch folgenden Fall bestätigt zu finden: Bei der Einladung der Ware in einen Rotterdamer Amerikadampfer betäubten die dem Ferrosilicium entströmenden Gase einige Arbeiter des Bewusstseins. Die Leute konnten aber glücklicherweise noch wieder zu sich gebracht werden. Die Dampferlinie beorderte daraufhin, auf den Transport verzichtend, sofortige Auslandung der schon eingenommenen Partie. Diese ward dann in Antwerpen untergebracht, trotzdem sollen auf dem betreffenden Dampfer während der Reise einige Auswanderer an giftigen Gasen ums Leben gekommen sein.

Verkehrswesen.

»Kleine Ursachen, grosse Wirkungen.« Zu diesem alten und doch ewig neuen Thema bringt die »Deutsche Eisenbahn-Zeitung« nachfolgendes »Eingesandt« aus Bremen.

Auf dem Bremer Güterbahnhofe ist vor einigen Wochen in früher Morgenstunde ein eigenartiger Unfall passiert, der wert ist, hier geschildert zu werden, um darzutun, wie oft ein kleiner Unfall schreckliche Folgen haben kann. Auf einem Gütergleise steht ein fertiger Zug, der 4 Uhr 19 Minuten nach Uelzen bestimmt ist. Am Schlusse dieses Zuges ist ein sogenannter Kesselwagen mit Benzin eingestellt. Aus irgend einem Grunde wird nun dieser Zug noch zurückgedrückt und kommt über die Distanz der Weichenstrasse, wo gerade ein langer Uebergabezug vom Freibezirk zurückgesetzt wird, so dass einige Wagen den Kesselwagen streifen, wobei das Abflussrohr desselben abgerissen wird und die leicht brennbare Flüssigkeit dem Kessel entströmt. Man hatte den Unfall sofort bemerkt, den Zug zum Halten gebracht und die entstandene Oeffnung notdürftig gestopft, jedoch war etwa der vierte Teil des Kessels entleert. Da nun die Unfallstelle gerade über der Unterführung der Hemmstrasse war, unter welche der Hauptabzugskanal, welcher den städtischen Inhalt entführt, liegt, so ist das Benzin in diesen Kanal eingedrungen.

Nun will es ein unglücklicher Zufall, dass zurzeit gerade Leute mit dem Reinigen des Kanals beschäftigt sind. Wie es nun gekommen sein mag, wird wohl unaufgeklärt bleiben, kurz, es schossen plötzlich Flammen aus dem Kanal, und weit hörbare Detonationen verkünden, dass Schreckliches passiert sein musste. Mit prompter Schneidigkeit ist die alarmierte städtische Feuerwehr zur Stelle, welche einen ausgedehnten Feuerherd vorfindet. Da immer noch Explosionen stattfinden, steht die Feuerwehr dem verheerenden Element fast ohnmächtig gegenüber. Doch einigen freiwillig sich meldenden beherzten Wehrmännern gelingt es, in den Schacht einzudringen und das Feuer allmählich zu dämpfen.

Leider sind infolge der Explosionen grosse Verheerungen an dem Kanal, den Eisenbahnbrücken und umliegenden Gebäuden angerichtet. Das Schlimmste ist jedoch, dass drei brave Arbeiter total verbrannt als Leichen herausgeholt sind, die andern konnten sich rechtzeitig retten, einige waren noch nicht wieder in den Schacht herabgestiegen, da gerade die Arbeitspause gewesen war. Einige Minuten später hätten gewiss noch mehrere Opfer gefordert.

Digitized by Google

BÜCHERSCHAU

Ein lieber alter Freund hat uns soeben seinen Besuch abgestattet, der Kleine Brockhaus. Er trägt ein ganz modernes, buntes Gewand und ist noch volkstümlicher geworden, als er bisher schon war, ein echter Wissensanwalt für tägliche Nöte. Zum Lobe seiner äusseren Ausstattung etwas zu sagen, hiesse Bücher nach Leipzig tragen. Es ist zu bewundern, wie es die Firma Brockhaus fertig gebracht hat, in einem Bande von 1000 Seiten so viel Wissensstoff und Anschauungsmaterial unterzubringen. Und dabei zeigt der Kleine Brockhaus keine Abkängigkeit von seinem grossen Bruder, der 17 Bände umfasst. Er ist in Wort und Bild eine selbständige Schöpfung. Es ist unglaublich, dass in dem vorliegenden ersten Bande gegen 40 000 Stichwörter untergebracht werden konnten neben Tausenden von Abbildungen und Karten und Extrabeilagen.

Die Brauchbarkeit des Kleinen Brockhaus ist daher eine unbeschränkte. Im Kontor des Kaufmanns oder Industriellen, im Bureau des Beamten, auf dem Schreibtische des Gelehrten, im Geschäft jedes Gewerbetreibenden, im Heim jedes intelligenten Arbeiters, kurz in jeder deutschen Familie fehlt etwas, wenn dieses Hausbuch fehlt. Und da der Preis von 12 Mk. für den stattlichen, reich mit Abbildungen und Karten ausgestatteten Band sehr billig ist, wird niemand von der Anschaffung dieses Universalwerkes zurückzuschrecken brauchen.

Trefflich sind die tausend kleinen Textabbildungen, die auf den ersten Blick einen Begriff erläutern, den man ohne Zeichnung nicht erklären kann. Und eine Fülle von bunten Karten und Kärtchen reizt zu längerem Betrachten. Deutschland allein ist illustriert mit nicht weniger als 27 Karten und 25 Nebenkarten und durch eine grosse Anzahl Bilder der interessantesten und wichtigsten Gebirge, Landschaften und Städte. Lehrreich, völlig neu und teilweise entzückend sind die zahlreichen Bildertafeln in schwarz und bunt, die jedem etwas bringen werden. Kirchengeräte und Entwicklungsgeschichte von Tier und Mensch, die fernsten Sterne am Himmel und die kleinsten Bazillen auf der Erde, die modernsten Maschinen und Heilverfahren und die ehrwürdigsten Bauten des Altertums, die Kriegswaffen aller Zeiten und Blut und Eingeweide des Menschen, die neuentdeckte afrikanische Halbgiraffe Okapi, kurzum alles ist im Bilde vereinigt, was den Benutzer des Werkes nur immer interessieren kann.

Schliesslich wollen wir auch die vielen Textbeilagen besonders hervorheben, die ausführliche statistische Ergänzungen wichtiger Artikel geben, die zum vollen Verständnis des betreffenden Artikels nötig sind, z. B. die höchsten Berge, Hauptdaten der Weltgeschichte in neuartiger Anordnung, Kriminalstatistik u. a.

Wir wünschen dem Werke, das bedeutende Herstellungskosten verursacht haben muss, die weiteste Verbreitung, die es reichlich verdient, damit der Verlag uns immer wieder mit neuen, den ellenden Zeitereignissen folgenden Auflagen beschenken kann.

Dresslers Kunstjahrbuch für das Jahr 1906. Ein Nachschlagebuch für deutsche bildende und angewandte Kunst. Von Willy O. Dressler. Preis geb. 6 Mk. Verlag von E. Haberland in Leipzig-R.

Der vorliegende, geschmackvoll ausgestattete Band bietet auf 548 Seiten vieles, was den Künstler und Kunstfreund lebhaft interessieren wird. Das Buch gliedert sich in vier Abschnitte. Nach einem Begrüssungsgedicht von Paul Friedrich an Hans Thoma, dessen Künstlerkopf in einer prächtigen Heliogravüre beigegeben ist, werden in dem ersten Abschnitt allerlei Personalien, Auszeichnungen, Ernennungen, Preise, Jubiläen, Todesfälle aus dem Jahre 1905 mitgeteilt. In dem zweiten Abschnitt werden die bildenden Künstler und Künstlerinnen der Gegenwart in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt, immer mit kurzen orientierenden Notizen über ihren Entwicklungsgang und ihre Hauptwerke. Im Anschluss hieran wird ein gut durchgearbeitetes Verzeichnis der Künstlergemeinschaften, der Akademien, Vereine, Genossenschaften usw. gegeben. Es folgt der dritte Abschnitt mit den Pflegestätten künstlerischer Kultur mit genauen Angaben über die Akademien, Kunst- und Zeichenschulen, Kunstgewerbeschulen, Fachschulen, Museen, Sammlungen und Bibliotheken. In dem vierten Abschnitt endlich wird über die rechtliche Stellung des Künstlers, über Ausstellungen und Kunstsalons und über die Kunstverleger und Kunst-Zeitschriften und über die graphischen Anstalten guter Aufschluss erteilt.

So stellt sich das neue Kunstjahrbuch als ein sehr reichhaltiges und wertvolles Nachschlagebuch dar, das den interessierten Kreisen wohl ebenso unentbehrlich sein wird, wie den Literaten Kürschners Literaturkalender. Mit der Verarbeitung des grossen Stoffes hat der Herausgeber eine beträchtliche und wohlgelungene Arbeit geleistet, für die ihm gern die gebührende Anerkennung gezollt werden wird. Dass bei den vielen statistischen Angaben noch hier und da ein kleiner Fehler untergelaufen ist, tut dem Wert des im ganzen gut angelegten Werkes keinen Abbruch. Der Preis von 6 Mk. ist bei dem Umfange und der guten Ausstattung des Buches ein durchaus angemessener.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben und redigiert von Fritz Hoppe, beratender Ingenieur

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLAGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export.
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen
etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Digitized by Google

für Elektrotechnik. Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu 50 Pf. oder in Halbfranzband geb. 12.50 Mk. A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig. Bisher erschienen die Lieferungen 1—5.

Verfasser und Verleger haben ihr möglichstes getan, um allen Anforderungen, welche man an ein solches Spezial-lexikon stellen muss, gerecht zu werden. Das Werk umfasst alle Anwendungsgebiete der Elektrizität, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung mit allem, was dazu gehört, die Elektrotherapie, die Elektrochemie und die Galvanotechnik, die Telegraphie, die Telephonie und das Signalwesen, die atmosphärische Elektrizität, die Blitzableiter, kurz, alle Gebiete, zu denen die Elektrizität in irgendwelcher Beziehung steht. Dabei soll das Werk weder ein Fach besonders bevorzugen, noch soll es nur dem Laien und Anfänger oder lediglich dem Spezialisten gerecht werden, sondern jedem dienen. Zu diesem Zwecke sind alle auf die Elektrotechnik bezüglichen Stichworte aufgenommen und allgemein verständlich erläutert worden. Ueber 500 deutliche und instruktive Abbildungen, darunter zahlreiche Schaltungsschemata, unterstützen in vorzüglicher Weise die an den betreffenden Stellen gegebenen Erklärungen und führen dadurch das im Text Erläuterte äusserst anschaulich vor Augen.

Geschäftliches.

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma G. Rüdenberg jun. in Hannover bei über photographische Apparate und Ferngläser, welche von dieser Firma auch gegen Teilzahlungen zu Originalfabrikpreisen — also ohne jeden Preisaufschlag — abgegeben werden. Wir verfehlen nicht, auf das aussergewöhnliche dieses Angebots — nicht nur hinsichtlich der Auswahl und der Preise, sondern auch der Bezugs-Vergünstigungen — unsere Leser ganz besonders hinzuweisen.

Gesetzl. Fabrik- gesch. Zeichen
der
Reisszeugfabrik
E. O. Richter & Co.
Chemnitz i. Sachs.

Deutsche Mittelmeer-Levante-Linie
Norddeutscher Lloyd, Bremen – Deutsche Levante-Linie Hamburg.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VIII.

Digitized by Google

Der Dampfer „Kaiserin Auguste Victoria" der Hamburg-Amerika Linie.

Zahl der Passagiere: 3000 bis 3500.

Besatzung: 588 Mann, davon 141 Maschinenpersonal und 360 Küchen- und Bedienungspersonal.

Geschwindigkeit: 17 Knoten.

Grösse des Schiffes: Länge über alles 213 m.
Breite 23,47 m.
Höhe von der Spitze der Lademasten bis zum Kiel ca. 57 m.
Ladefähigkeit: 23 000 Tonnen.
Wasserverdrängung bei voller Beladung ca. 45 000 Tonnen.

Kohlenvorrat: 3500 Tonnen.

Stärke der Maschinen: 17 200 PS.

Zahl der Schiffsschrauben: Zwei.

Zahl der Schraubenumdrehungen: 84 in der Minute.

Zahl der Kesselfeuer: 51.

Dampfdruck: 15 Atmosphären.

Takelung: Schuner. 4 stählerne Pfahlmasten mit 22 Ladebäumen.

Inhalt der Wassertanks: 700 cbm für Versorgung der Küchen, Bäder und Aufwaschräume; ferner 2 Destillierapparate von je ca. 20000 Liter Leistungsfähigkeit in 24 Stunden.

Ein Schornstein des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Seitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt M, No. 9003 u. 6192.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.

Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 14. **BERLIN, den 15. Juli 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Der Dampfer »Kaiserin Auguste Victoria« der Hamburg-Amerika Linie. Mit 9 Abbildungen	275—281
Allerlei vom Gewitter	276—278
Die Neubewaffnung mit Selbstladepistolen	281—283
Die Arbeiten der Uhrmacher. Mit 4 Abbildungen und 1 Faksimile	283—286
Zur Geschichte des Suezkanals	286—287
Das »Wernerwerk« am Nonnendamm bei Berlin. Mit 1 Abbildung	287—289
Kampf zweier Dampfpflüge	289—291
Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen	291—292
Ueber die Gewinnung von künstlichem Graphit	292—293
Die Harmonika-Tür. Mit 5 Abbildungen	294
Technisches Allerlei — Ausstellungen — Elektrotechnik. Mit 4 Abbild. — Photographie — Verkehrswesen	294—296
Geschäftliches	296

Der Dampfer „Kaiserin Auguste Victoria" der Hamburg-Amerika Linie.

Mit 9 Abbildungen.

Drei Dinge sind es vornehmlich, die mit Recht den Wert eines Ozeandampfers im Urteil der Passagiere bestimmen: erstens Unterkunft und Verpflegung, zweitens des Schiffes Gangart, drittens seine Sicherheit. Mit andern Worten: Was bietet das Schiff für Ersatz, wenn ich auf Tage und Wochen meine behagliche Wohnung an Land, die Gewohnheiten, Vorteile und Freuden der Grossstadt mit ihm vertausche? Wird die Reise meiner Gesundheit Beschwerde machen? Wie bald bin ich am Ziel? Setze ich mein Leben einer Gefahr aus?

Wer jemals auf einem modernen deutschen Ozeandampfer über See gefahren ist, weiss, wie günstig diese Fragen längst beantwortet werden können.

Aber der bahnbrechende hanseatische Erfindungsgeist will keinen Stillstand dulden; die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der deutschen Reederei, das technische Können der deutschen Schiffbaukunst drängen rastlos, weiter fortzuschreiten. War auch der Schnelldampfertyp durch deutsche Willens- und Schaffenskraft bereits bis zu der ihm heute möglichen Vollkommenheit gediehen, so sah Generaldirektor Ballin, der Leiter der Hamburg-Amerika Linie, doch noch einen Weg, über das schon erreichte Ziel hinaus höher zu bauen. An der Spitze eines Stabes erfahrener Fachmänner auf den verschiedensten Gebieten des Schiffbaues, der Innendekoration usw. schuf er den Dampfertyp der »Amerika« und der »Kaiserin Auguste Victoria«. Gleichmässig vervollkommnet wurden Unterkunft und Verpflegung, Gangart und Sicherheit des Schiffes, und wieder wird man lange vergebens grübeln müssen, wo der nächste Fortschritt werde zu suchen sein.

Ein Schraubenflügel des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

Gleich beim ersten Betreten des Schiffes erstaunt man ehrlich über einen auffallenden Zug aller Passagierge-lasse, über ihre ungewöhnliche Grösse. Aber freilich: die »Kaiserin Auguste Victoria« mit ihren 25 500 Registertons Rauminhalt ist das geräumigste Schiff der Welt, und diese ihre Geräumigkeit kommt in allen ihren Teilen zum Ausdruck. Rund 3000 Personen

Digitized by Google

finden auf diesem einen Dampfer Unterkunft; aber so gross diese Zahl auch ist, sie erhebt sich nicht wesentlich über die der P-Dampfer, deren erster doch schon vor einem Jahrzehnt in Fahrt gesetzt wurde. Nicht, um erheblich mehr Passagiere befördern zu können, wurde dieser Dampfer so gross gebaut, sondern um dem einzelnen Passagier mehr Raum und damit mehr Bequemlichkeit zu schaffen. Darum verdienen die Kabinen den Namen Zimmer, die Decks können Strassen, die Salons Festsäle heissen; darum lässt sich dieser Dampfer nicht mit den üblichen Speisesälen, Gesellschafts-, Rauch- und Schreibsalons genügen, sondern bietet den Passagieren zugleich den wundervollen Raum des Ritz-Carlton-Restaurants. Grillroom, Turnsaal, windgeschützte Lauben fehlen schon auf andern Dampfern der Gesellschaft nicht; einzig mit der »Amerika« hat die »Kaiserin Auguste Victoria« neben der reichen Zahl der Wannenbäder und Brausen das elektrische Liehtbad, neben den breiten Aufgängen des herrlichen Treppenhauses mittschiffs den elektrisch betriebenen Personenfahrstuhl, neben der viel hundertbändigen Schiffsbibliothek und dem Bücherverkauf das Auskunftsbureau für alle Reise- und Passagieranegelegenheiten gemein. Wie auf der »Amerika« erfreut ein Blumenladen mit Duft und Augenweide ritterliche Herzen und schöne Frauen. Aber selbst auf der »Amerika« findet sich nicht — ein Palmengartenhaus, ein immergruner Wintergarten, wie er die Passagiere der »Kaiserin Auguste Victoria« zum erstenmal auf einem Dampfer der Welt mitten auf dem Ozean zu erquickender Musse ladet. Und wie den Kajütsreisenden eine freudige Ueberraschung nach

Treppenhaus des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

Allerlei vom Gewitter.

Von Ingenieur H. J. Dominik.

Seit Jahrtausenden kennen die Menschen das grossartige Schauspiel des Gewitters und seit Jahrtausenden sind Theoretiker bei der Arbeit gewesen, dem Stande des jeweiligen Wissens entsprechend dafür eine Erklärung zu geben. Nach der Meinung der alten Inder zerriss im Augenblick des Blitzes die feste Himmelskugel und das menschliche Auge erblickte dahinter das ewige göttliche Feuer, in dem die Welt schwimmt. Nach dem Glauben der alten Griechen waren Blitz und Donner direkte Willensäusserungen des allmächtigen Zeus Kronion. Sie konnten als Zeichen göttlichen Zornes gelten, aber ebenso auch als verheissungsvolle Verkündigung. Sandte doch Zeus dem göttlichen Dulder Odysseus in der Nacht, die der Ermordung der Freier vorausging, einen siegverheissenden Donner und Blitz. Und den alten Deutschen war der zuckende Blitz der nimmer fehlende und immer tötende Wurfhammer des feuerhaarigen Kriegsgottes Tor. Auch die christliche Kirche erblickte im Gewitter zunächst eine unmittelbare Offenbarung göttlicher Macht, und erst dem Amerikaner Benjamin Franklin war es vorbehalten, durch sein berühmtes Drachenexperiment das Gewitter als ein physikalisches Phänomen, als eine Folge grossartiger elektrischer Entladungen zu erklären. Seit dem Franklinschen Versuche sind mehr als 120 Jahre verflossen, aber noch heute sind viele Einzelheiten im Verlaufe eines Gewitters unerklärt. Immerhin hat sich eine Theorie gebildet, welche grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Ein uraltes Experiment lehrt, dass bei der Reibung verschiedenartiger Körper Elektrizität frei wird. Die am Aermel geriebene Siegellackstange zieht Papierstückchen an, und ein Dampfstrahl, welcher durch eine Holzdüse ausströmt, elektrisiert sich infolge der Reibung so stark, dass man aus dem Strahl bzw. dem Kessel Funken ziehen kann.

Betrachten wir nun eine Wolke. Sie besteht ja auch nur aus gewöhnlichem Wasserdampf, aus unendlich vielen und äusserst kleinen Dampfteilchen, welche mit Luftteilchen vermischt in der Atmosphäre schwimmen. Wind, Sonnenwärme und tausend andere Teilchen werfen die Luft- und Dampfteilchen durcheinander, sie reiben sich aneinander und jede Reibung ergibt ja Elektrizität. Wir können ein ähnliches Experiment im Kleinen anstellen, wenn wir in einer Streubüchse ein Gemenge von zwei Pulvern, ein Gemisch der gelben Schwefelblüte und des roten Mennigepulvers kräftig schütteln, so dass sich die Teile aneinander reiben. Nach aussenhin zeigt diese Mischung zunächst keine elektrischen Erscheinungen, denn auf jedes positiv geladene rote Mennigestäubchen kommt ja ein negativ geladenes gelbes Schwefelstäubchen, ähnlich wie in der geriebenen Wolke zunächst Luft- und Dampfteilchen noch wirr durcheinanderliegen. Wenn wir aber unser Mischpulver über einen elektrisierten Gegenstand, zum Beispiel über den negativ geladenen Kondensator einer Elektrisiermaschine ausstauben, so findet sofort eine reinliche Scheidung der orangefarbenen Masse in rot und gelb statt. Die positiv geladenen Mennigekörperchen werden zu dem Kondensator hingezogen, während die negativen Schwefelteilchen seitlich davon zur Erde fallen. Was nun hier der elektrisch geladene Kondensator tut, das besorgt bei der Wolke irgendein Berg oder Baum oder Kirchturm, der unter dem Einfluss der Erdelektrizität eine bestimmte Ladung erhalten hat. Er sortiert nach dem Gesetz der elektrischen Fernwirkung die verschieden geladenen Dampf- und Luftteilchen auseinander, so dass wir nun eine Wolke erhalten, welche nur mit einer Sorte Elektrizität geladen ist, ähnlich wie das rote oder gelbe Pulver nach der Trennung des Gemisches.

Freilich würde diese Ladung niemals zur Erzeugung der gewaltigen Blitzstrahlen ausreichen, sie kann im Gegenteil nur sehr schwach sein, denn bei einer starken Ladung würde die Wolke in alle Winde auseinandersplittern, da ja gleichartig geladene Teile sich gegenseitig abstossen. Man kann auch für diesen Lehrsatz der Physik ein interessantes Experiment anstellen, wenn man beispielsweise den Strahl einer kleinen Zimmerfontäne mit dem einen Pol einer kräf-

Digitized by Google

der andern geboten wird, so erweist sich die raumgewaltige »Kaiserin Auguste Victoria« als eine Wohltäterin und Neuerin bis hinab auf die Einrichtungen des Zwischendecks: denn auch dieses hat eine wesentliche Erweiterung durch die 3. Klasse erfahren, in der ein Teil der Zwischendecksreisenden gegen einen geringen Fahrpreiszuschlag in einfacher, aber kajütenmässiger Weise, abgesondert von der grossen Masse der Zwischendecksreisenden, befördert wird.

Böse Zungen haben behauptet, es ginge den Passagieren der grossen transatlantischen Dampfer an Bord zu gut. Ein ununterbrochenes Dolce far niente, ein allzu nahrhaftes Schlaraffenleben ohne Arbeit, ohne körperliche Tätigkeit, wie sollte das bekömmlich sein?

Es ist wahr: Bewegung soll sich der Ozeanreisende machen. Er soll spazieren gehen, reiten, radeln oder rudern, wenn er das von zu Hause her gewöhnt war. Jeder Arzt wird sagen, dass Reiten, Radeln, Rudern oder Spazierengehen, zumal an Bord, gesund ist. Sehr gesund! Vom Spazierengehen auf den breiten Deckpromenaden war schon die Rede. Wer täglich seine Meile läuft, wie leicht kann er das auch auf See! Ja es ist wahrscheinlich, dass er in dieser nervenstärkenden reinen Seeluft zwei Meilen läuft, wenn er eine gewohnt war. Aber andere wollen ihr Pferd gesattelt haben. Auf dem Kaiserdeck steht es bereit, für Herren und Damen. Das ist ein lustiges Reiten im Turnsaal der »Kaiserin Auguste Victoria«, Schritt, Trab, Galopp: das elektrische Zander-Pferdchen kann alles. Daneben reitet ein Herr auf einem Kamel; er ist noch nie auf einem Kamel geritten und bedauert, nicht als

Wintergarten des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

---

tigen Elektrisier- oder Influenzmaschine verbindet. Der Strahl, welcher vorher fadenförmig in die Höhe ging, wird dann sofort dicht über dem Ausflussrohr staubförmig auseinander flattern, weil eben alle Wasserteilchen gleiche Ladung haben und sich daher energisch abstossen.

So wissen wir nun also, wie eine Wolke zu einer schwachen elektrischen Ladung kommt, aber wir wissen noch nicht, woher jene ungeheueren Spannungen kommen, die den Blitzschlag erzeugen und die eine gewöhnliche Wolke im Bruchteile einer Sekunde explosionsartig auseinandertreiben müssten.

Hier weist die Beobachtung auf einen bestimmten Weg. Wohl jeder hat schon einmal bemerkt, dass nach einem kräftigen Blitz und Donner der Regen besonders reichlich zu strömen beginnt, als ob er durch die Entladung erst recht gelöst wäre. Dabei läuft nun ein kleiner Beobachtungsfehler unter. Nicht Blitz und Donner haben den Regen gelöst, sondern umgekehrt. Aber Blitz und Donner sind schneller als die fallenden Regentropfen, sie kommen von der Gewitterwolke schneller zu uns als das Wasser, und daher verwechseln wir Ursache und Wirkung.

Auch hier kann ein kleiner Versuch Vieles zeigen. Die elektrische Ladung befindet sich bekanntlich nur auf der Oberfläche der Körper, sie ist, wie die Physiker mehr trefflich als schön bemerken, ein Hauteffekt. Wenn wir daher die Oberfläche eines Körpers verkleinern, ohne Elektrizität von ihm herunter zu lassen, so muss sich diese auf der Oberfläche stärker zusammendrängen, die Spannung der Ladung wird grösser. Um das zu beweisen, baut sich der Physiker aus Staniol eine richtige kleine Rolljalousie, die er an Glasstäben oder Seidenfäden isoliert aufhängt. Diese Rolljalousie wird nun abgerollt, so dass das Staniol eine grosse Fläche bildet und dann mit Hilfe einer Elektrisiermaschine solange geladen, dass eben ein schwacher Funken zu einer mit der Erde verbundenen Kugel überspringt. Rückt man nun die Elektrisiermaschine bei Seite und rollt die Jalousie auf, so verkleinert man natürlich die Fläche, und es springt noch eine beträchtliche Anzahl recht glänzender Funken zur Erde über. Rollt man die Jalousie sehr schnell auf, verkleinert man also die Fläche sehr plötzlich, so gibt es einen einmaligen, aber äusserst glänzenden und kräftigen Funken, den man mit der ursprünglichen Ladung niemals hätte erzielen können.

Eine ähnliche Flächenverkleinerung vollzieht sich nun auch in der Regenwolke, sobald ein nennenswerter Teil derselben zu Regen wird. Auch in der sichtbaren Wolke haben wir ja nicht mehr reinen Wasserdampf, sondern bereits wirkliches Wasser vor uns. Dieses Wasser ist aber genau wie beim Nebel, den wir gelegentlich dicht über der Erde beobachten können, in Form ganz ausserordentlich kleiner Wasserkügelchen in der Luft verteilt. Diese Wasserkügelchen messen wahrscheinlich noch nicht den 100000. Teil eines Millimeters im Durchmesser und sind im einzelnen selbst dem bewaffneten Auge nicht sichtbar. Wie Sonnenstäubchen, feinste Vulkanasche und ähnliche sehr kleine Körper folgen sie auch nicht der Wirkung der Schwerkraft, sondern können beliebig lange Zeit in der Luft schweben bleiben. Dabei trägt jedes dieser kleinen Wasserbläschen seine verhältnismässig schwache elektrische Ladung auf der Oberfläche.

Soll nun Regen zu Stande kommen, so müssen viele solcher Tröpfchen zu einem grossen Tropfen zusammenfliessen. Es braucht hier nicht erörtert zu werden, durch welche Ursache ein solches Zusammenfliessen zu Stande kommt, umsomehr, als die Theorien darüber noch zweifelhaft sind. Sehr fest steht aber, dass der Regentropfen, dessen Durchmesser etwa 3 mm betragen mag, sich ganz plötzlich durch das Zusammenfliessen von winzigen Tröpfchen bildet, deren Durchmesser auf $^1/_{100000}$ mm angenommen werden kann. Bei einer solchen Vereinigung folgen nun aber Durchmesser, Oberflächen und Inhalte ganz bestimmten mathematischen Gesetzen. Soll beispielsweise aus Kügelchen

Digitized by Google

Wüstenbewohner geboren zu sein, so amüsant findet er das. Ein Radler, der sich nach dem Stahlross sehnte, schwingt sich in den Sattel eines Velozipeds und radelt, heidi, über den Atlantischen Ozean mit 17 Knoten Geschwindigkeit ohne Gefahr der Kollision und der Schlauchleckage. Wohlig stöhnt hinter ihm ein Herr im elektrischen Massagestuhl. Turner haben sich daran gemacht, die Kraft ihrer Muskeln an Hebe- und Streckapparaten zu üben: erst kommen die Arme, dann die Finger und Handgelenke, dann die Beine an die Reihe. Schliesslich nimmt jeder ein Paar Keulen aus den Ständern, und die Gruppe geht auf das Deck, um Poseidon, der sich nachgerade das Erstaunen abgewöhnt hat, exakte Keulenübungen vorzuführen.

Wer's wahrnimmt, wird unter dem Schlaraffenleben des Dampfers nicht zu leiden haben: Bewegung die Fülle, Massage, sowie warme und kalte Seebäder nach Herzenswunsch, Brausen, ja sogar ein elektrisches Lichtbad mit erprobtem Heildiener stehen zur Verfügung, damit niemand eine etwa vor der Reise begonnene Kur unterbrechen muss.

Treffend vergleicht Herr K. Himer das Riesenschiff mit einem Walfisch, in dessen Leib viele tausend Jonas-Menschen Platz finden. Sein Herz sind Maschinen von 17 200 Pferdestärken, sein Blut ist Dampf, seine Schwanzflossen sind zwei wirbelnde Schrauben von 6,7 m Durchmesser. Die schlagen das Meerwasser bei Tage zu weissem Schaum und bei Nacht zu flüssigem, gleissendem Silber. Mit 17 Knoten Geschwindigkeit drängen sie die Wucht des schwarzen Gigantenleibes geradeaus; ernst, unaufhaltsam, ruhelos geht es mit immer

Rauchsalon I. Klasse des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

von je $^1/_{100000}$ mm Durchmesser eine Kugel von 3 mm gebildet werden, so braucht man dazu nicht etwa 300000 solcher Kügelchen, sondern 300000 · 300000 · 300000 = 27000 Billionen. Dementsprechend vereinigen sich also die Einheitsladungen von 27000 Billionen Tröpfchen in diesem einen Tropfen; dessen Oberfläche ist aber nur 90 Milliarden mal so gross geworden wie diejenige eines kleinen Tröpfchens, und da 27 Billionen solcher Oberflächen zusammenfliessen, so ist die Oberfläche, welche der Elektrizität jetzt zur Verfügung steht, 300000 mal so klein als sie früher war. Folglich wird die Spannung der auf diesem kleineren Raum zusammengepressten Elektrizität 300000 mal so gross. Wenn also die Spannung der Nebelwolke früher vielleicht 100 Volt betrug, so zeigt die Tropfenwolke nun plötzlich eine Spannung von 30 Millionen Volt. Der Elektrotechniker weiss aber, dass für eine solche Riesenspannung die Luft praktisch kein Nichtleiter mehr ist, dass solche Spannungen jeden beliebigen Luftraum überspringen und sehr wohl Blitze von Kilometerlänge hervorrufen können. So geht denn die als Blitz sichtbare Entladung zwischen Wolke und Erde oder zwischen zwei Wolken vor sich. Es folgt der Donner, das ins ungeheure vermehrte Knistern dieses gigantischen Funkens und zuletzt erreicht die Erde der Regen, durch dessen Bildung das ganze zu Wege kam.

So können uns verhältnismässig einfache physikalische Versuche über das Wesen des Gewitters und über die einzelnen Stadien seines Verlaufes mit ziemlicher Gewissheit aufklären. Wir wissen, was der Blitz ist, wir wissen, wie er entsteht und vergeht, und wir kennen die Schutzmittel, welche sich naturgemäss aus dieser Kenntnis ergeben. Es sind dies der Blitzableiter auf Gebäuden, welcher bei richtiger Anlage absoluten Schutz gewährt und gewisse einfache Vorsichtsmassregeln im Freien, wie zum Beispiel Vermeidung der Nähe hoher Bäume und dergleichen mehr. Die Gefahr, vom Blitz getroffen zu werden, ist in der Tat ausserordentlich gering. Wie findige Statistiker festgestellt haben, hat der einzelne Mensch in Preussen sehr viel grössere Aussichten, das grosse Los zu gewinnen als vom Blitz getroffen zu werden. Es ist also tatsächlich kein sonderlicher Grund zur Furcht vorhanden, und wenn wir trotzdem die beinahe krankhafte Gewitterfurcht vieler Personen beobachten und ebenso das unruhige Gebahren vieler Tiere beim Gewitter, so liegt es nahe, für die besondere Wirkung nach besonderen Ursachen zu suchen. Die neuere Forschung und insbesondere die Versuche des Engländers Collins haben hier interessante Aufschlüsse gegeben. Collins hat Versuche mit den Gehirnen frisch getöteter Tiere angestellt und dabei gefunden, dass der Leitungswiderstand der Gehirnsubstanz unter dem Einfluss der elektrischen Wellen, die von jedem Blitzfunken ausgehen, ganz ausserordentlich sinkt. Wir haben es hier also mit einer Erscheinung zu tun, ganz ähnlich derjenigen, welche in der Frittröhre einer telegraphischen Station vor sich geht. Unter dem Einfluss des Blitzes erfährt die Gehirnsubstanz in der Tat eine vorübergehende Aenderung ihrer elektrischen Eigenschaften, und diese Aenderung führt bei vielen besonders dazu disponierten Personen zu der sattsam bekannten Gewitterfurcht. Es ist das einfach eine Krankheit, wie etwa die Seekrankheit, gegen die man mit Vernunftgründen natürlich nichts ausrichten kann. Man müsste eine derartig furchtsame Person während des Gewitters in ein Zimmer bringen, dessen Wände einschliesslich der Türen und Fenster mit einer möglichst engmaschigen Metallgaze völlig bekleidet sind. Durch ein solches Geflecht gehen die elektrischen Wellen bekanntlich nicht hindurch. Vielmehr übt die Metallgaze eine Schirmwirkung aus. Die Person im Zimmer würde sich sozusagen im elektrischen Schatten befinden, und ihr Gehirn also auch nicht von der Fritterwirkung getroffen werden, die Angstzustände könnten nicht eintreten. Vielleicht wird auch dieses Experiment bald einmal gemacht und bringt weitere Aufklärung in unsere Kenntnis vom Gewitter.

Digitized by Google

gleicher Kraft von Europa nach Amerika, von Amerika nach Europa. In 7½ Tagen ist der Weg quer über den Atlantischen Ozean gemacht.

Speisesaal I. Klasse des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

Wohl gibt es Schiffe, die schneller fahren, 23½ Knoten läuft die Deutschland der Hamburg-Amerika Linie; aber nicht viele Schiffe laufen schneller, und keines läuft ruhiger. Wer in so eiligen Geschäften reist, dass er jede Stunde früherer Ankunft schätzt, der fahre auf den Windhunden des Ozeans, auf den deutschen Schnelldampfern; wer aber so behaglich reisen will, dass keine Unbequemlichkeit, keine Missheiligkeit bleibt, der fahre auf den Riesen des Ozeans, auf den Dampfern »Amerika« oder »Kaiserin Auguste Victoria«. Denn diese Dampfer haben den ruhigsten Gang von allen Schiffen, die über Wellen müssen. Das ist eine Folge ihrer Grösse, ihrer Bauart und ihres besonnenen Temperamentes. Als die »Amerika« auf einer ihrer ersten Reisen mitten in einem tüchtigen Herbststurm fuhr, fragten Passagiere den Kapitän, ob bei diesem Wetter wohl »Sturm« zu erwarten sei. Das ist bezeichnend für den ruhigen Gang dieser Riesenschiffe.

Fröhliche Sicherheit auch vor dem Seegespenst der Seekrankheit! Das ist noch heute das beste Mittel gegen Poseidons grobe Passsucht: Schiff, schaukle und stampfe nicht! Wenn ein Schiff im Wellendrange sich tief zur Seite neigt, kommt Seekrankheit, der böse Kobold, auf spritzender Welle über Bord gefahren und ist da. Die »Kaiserin Auguste Victoria« neigt sich nicht tief zur Seite; sie hat so hochbordige Schiffswände, dass sich der Kobold daran den dummen Kopf zerstösst, wenn er doch mit Sprung und Spritz über Bord unter die Passagiere will. Aber mit den frühlingsmilden oder den starken, reinen Winden, mit der durchsonnten, paradiesischen Luft kommt ein anderer Gast mühelos an Deck: Seegesundheit! Das ist ein erquickendes Wohlbehagen, eine wundervolle Lebensfreude und Lebenskraft, davon 8 Tage ein Jungbrunnen sind, heilsamer als alle Kuren des Festlandes. Wer sie je empfunden, die Seegesundheit, vergisst sie nicht mehr.

Sechs Schiffsoffiziere stehen dem Kapitän auf seinem verantwortungsvollen Posten zur Seite, darunter drei zweite Offiziere, die zur Erhöhung der Sicherheit des Schiffes in drei Wachen gehen, statt in zwei, wie auf kleineren Dampfern.

Von 588 Personen, die insgesamt für Schiff, Passa- angestellt sind, gehören 141 giere und Ladung Mann allein zum Maschinenbetriebe. An ihrer Spitze stehen 1 Ingenieur, 1 erster, 2 zweite, 4 dritte und vier vierte Maschinisten.

Zwischen Kommandobrücke und Schiffsmaschine vermitteln an Stelle des ehemaligen mechanisch wirkenden Maschinentelegraphen lautsprechende Telephone, die jeden Befehl im Augenblick zur Kenntnis der Maschinisten bringen und ihn zugleich auf seine richtige Ausführung hin kontrollieren. Laut sprechende Telephone gehen nach den beiden

Gesellschaftszimmer I. Klasse des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

Digitized by Google

Maschinen, nach dem Maschinenbureau, dem Telephonhaus, dem Ausguck, der Dockbrücke, dem Ruderhaus und der Back. Ein Umdrehungsanzeiger meldet jede kleinste Bewegung der beiden Schiffsschrauben. Alarmsignale und Feuermelder, Schottschliessvorrichtung und Unterwassersignalapparat sind auf der Brücke zentralisiert. Und so ist der riesige Schiffskörper und sind alle seine Organe in Wahrheit mit Hilfe der Elektrizität dem Willen des Kapitäns so sicher und unbedingt unterworfen, wie Hände und Füsse dem Willen des menschlichen Kopfes.

Die genannten Sicherheitsgarantien sind für den normalen Schiffsbetrieb ausreichend; Festigkeit und Stabilität des Schiffes, Pflichttreue und seemännische Tüchtigkeit der Führer und Besatzung

Das Ritz-Carlton-Restaurant des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria«.

müssen als bester Schutz gegen alle Gefahren betrachtet werden. Und es ist in der Tat selten, dass ein Passagierschiff der Hamburg-Amerika Linie zu speziellen Hilfsquellen seine Zuflucht nehmen muss.

Dennoch, das Schiff kann ohne Verschulden des Kapitäns bei Nacht und Nebel unter der Wasserlinie kollidieren und leck werden. Was geschieht? Ein Fingerdruck des Kapitäns auf der Kommandobrücke, Alarmsignale durch das ganze Schiff, und alle Schottenturen schliessen sich mit Hilfe unwiderstehlicher hydraulischer Kräfte. Denn der Dampfer »Kaiserin Auguste Victoria« ist durch starke Quer- und Langswände (Schotten) in 26 einzelne wasserdichte Abteilungen geteilt. Ein oder zwei Abteilungen, die das Leck geöffnet hat, mögen dann immerhin ganz voll Wasser laufen; das Schiff ist unsinkbar, alle andern Abteilungen bleiben trocken.

Oder das Schiff berührt den Grund und erleidet am Boden Schaden. Tut nichts: Ueber dem Aussenboden liegt ein innerer Boden, in dem äusseren Schiff befindet sich gleichsam ein zweites, inneres Schiff, das unverletzt bleibt, wenn auch die Aussenhaut Schaden erlitten hat.

Kollision mit fremden Schiffen, Auflaufen in der Nähe der Küsten und Hafen werden auch bei ganz unsichtiger Nebelluft durch die neuen Unterwasserschallsignale verhindert. Das Wasser ist ein vorzüglicher Schallleiter; aber lange wusste man die im Wasser pulsierenden Laute nicht dem Ohre wahrnehmbar zu machen; jetzt nun verrät sich an Bord des Dampfers »Kaiserin Auguste Victoria« jedes in der Nähe des Schiffes entstehende Geräusch, sei es das Schlagen fremder Schiffsschrauben, sei es das Unterwasserglockensignal an gefährlichen Stellen der Küste.

Einen wesentlichen Nutzen können im Falle grosser Gefahr auch die an Bord der grossen Ozeandampfer befindlichen Einrichtungen für drahtlose Telegraphie gewähren; diese wunderbare Erfindung ermöglicht dem Schiffe, jederzeit mit dem Festlande oder irgendwo auf dem Meere schwimmenden Dampfern, die mit gleichen Einrichtungen versehen sind, in Verbindung zu treten. Bei der heute schon vorhandenen weiten Verbreitung der drahtlosen Telegraphie an Bord der grossen Ozeandampfer würde es stets möglich sein, einen andern Dampfer zur Hilfeleistung heranzurufen.

Gegen Feuer ist das Schiff auf vielfältige Weise geschutzt. Erstens verteilt sich ein grossartiges System von Wasserlöscheinrichtungen über das ganze Schiff, zweitens stehen Löschapparate vermittelst Dampf zur Verfügung, und drittens ist der moderne Clayton-Apparat vorhanden, der ein bedrohlich gewordenes Feuer durch Zuführung von Gasen erstickt. Feuermeldeapparate sind auf allen Decks aufgestellt, eine speziell für Feueralarm bestimmte Klingelanlage ruft die ganze Schiffsbesatzung im Augenblicke der Gefahr auf den Posten, jeden Mann zu vorher bestimmter und praktisch eingeübter Verrichtung an bestimmte Stelle (Sicherheitsrolle).

Rettungsboote, Rettungsringe, Rettungsbojen sind zu bekannte Einrichtungen, als dass sie hier des näheren geschildert zu werden brauchten.

Die Ausrüstung des Schiffes mit den Apparaten für drahtlose Telegraphie hat den Passagieren auf der »Kaiserin Auguste Victoria« nicht nur die Möglichkeit gegeben, jederzeit und an jeder Stelle des Ozeans mit dem Festlande oder mit Schiffen in geistige Verbindung zu treten, sondern hat ihnen auch die erste an Bord herausgegebene Ozean-Tageszeitung gebracht. Sobald das Schiff den Atlantischen Ozean befährt, erhält der Reisende jeden Morgen die neuesten Depeschen über die wichtigsten Vorgänge der Welt, fast so, als hätte er das Festland nicht verlassen. Politische Neuigkeiten, feuilletonistische Unterhaltung, schiffslokale Mitteilungen, Annoncen europäischer und amerikanischer Firmen findet er im »Atlantischen Tageblatt« (Atlantic Daily News). Ein deutsch-amerikanischer Redakteur, eine stattliche Druckerei arbeiten an Bord. Andere Vorzüge der »Kaiserin Auguste Victoria« sind der Damenfriseur, die ge-

Digitized by Google

prüften Krankenpflegerinnen, die Dunkelkammer für Amateurphotographen.

Und das ist der Endzweck aller Anstrengungen, die von Reedereі und Werften gemacht werden: der Seefahrt immer neue Anhänger zu gewinnen. Ein Schiff wie die »Kaiserin Auguste Victoria« ist ein Bahnbrecher im Kampf der Menschheit um die Eroberung der See. Nicht nur der See, sondern auch der Erde! Denn ohne, dass wir die See ganz in der Gewalt hätten, haben wir auch die Erde nicht ganz in unserer Gewalt. Sie erschliesst sich nur dem, der vor dem Meere nicht Halt macht. Es muss kein Unterschied sein, ob einer von Berlin nach Paris mit der Eisenbahn reist oder von Hamburg nach New York mit dem Schiff. Die Erde, deren Herr der Mensch sein soll, ist doch nicht Europa allein. Millionen Schätze und Erfahrungen sind uns erst auf andern Kontinenten aufgehoben. Europa und Amerika vor allem gehören eng zueinander, der Atlantische Ozean schrumpft zum Mittelmeer der Zukunft zusammen. Da winkt man lachend am Hamburger Landungsplatz den Daheimbleibenden Ade, nicht anders als vom Coupéfenster in der Bahnhofshalle. Nun ja, die Fahrt über den Atlantik dauert länger als die Fahrt nach Paris, aber ist die Reise auf einer »Kaiserin Auguste Victoria« nicht ein schönes Erlebnis, die Reise im engen Abteil der Eisenbahn ein notwendiges Uebel? Ist die Fahrt auf einem solchen Dampfer nicht mindestens ebenso gefahrlos wie die im Coupé?

Mit jeder Besichtigung, die das Schiff gefunden hat, mit jeder Reise, die es gemacht hat, wächst die Zahl derer, die das ganze Erdreich »beherrschen« wollen. Wie die Amerikaner durch die historische Entwicklung ihrer Nation dazu gebracht worden sind, Europa zu besuchen, so werden die Deutschen das Riesenreich im Westen kennen lernen wollen, mit dem sie schon so lange und eng durch ihre Arbeit und ihren Handel verknüpft sind, nicht nur wenige Deutsche, die es gibt und zu allen Zeiten gegeben hat, sondern alle, die durch Beruf oder Neigung ein Interesse an solcher Studien- und Vergnügungsfahrt haben können! Dieses Ziel näher und näher zu bringen, dazu helfe weiter, allen andern Schiffen voran: »Kaiserin Auguste Victoria!«

Die Neubewaffnung mit Selbstladepistolen.

Es wird vielfach die Behauptung aufgestellt, dass die nächste Umbewaffnung der grossen Armeen statt mit Repetiergewehren, mit automatischen oder Selbstladegewehren erfolgen werde. Möglich ist das immerhin, da Frankreich eine solche kriegsbrauchbare Waffe bereits fix und fertig liegen haben soll und angeblich mit der Massenherstellung nur noch wartet, bis auch andere Armeen zu einem derartigen Gewehr übergehen. Uns erscheint jedoch wünschenswerter, dass, bevor automatische Gewehre eingeführt werden, zunächst einmal die Selbstladepistolen ihre volle Feldmässigkeit für den Dienstgebrauch dartun, wozu in erster Linie allerdings gehört, dass die Frage des am besten geeigneten Modells einwandfrei gelöst wird. Vordethand ist aber dies Ziel noch nicht erreicht und da zudem über die charakteristischen Merkmale der automatischen Pistolen, über die verschiedenen Konstruktionsprinzipien und die Leistungsfähigkeit dieser Waffen in weiten Kreisen nicht viel bekannt ist, dürften einige genaue Angaben hierüber von besonderem Interesse sein. Wir benutzen dazu eine Reihe von Mitteilungen, die uns von zuverlässiger Seite aus Schweden zugegangen sind, wo unlängst praktische Versuche mit selbsttätigen Pistolen verschiedener Konstruktion in einem Umfange stattgefunden haben, wie er bisher nirgendwo erreicht worden ist.

Es wurden zu Rosersberg erprobt: Parabellum-Pistolen, Browning-Pistolen No. 1 M/1900, Colt Browning-Pistolen, Mannlicher-Pistolen, Mannlicher-Karabiner-Pistolen, Hamilton-Pistolen, Browning-Pistolen No. 2 M/1903 und Frommer-Pistolen. Um die erreichten Resultate besser prüfen zu können, wurden vergleichsweise der schwedische Revolver M/87 und der russische 7,62 mm Revolver M/95 zu den Versuchen herangezogen.

Bevor wir nun die Ergebnisse der vergleichenden Schiessversuche mitteilen, sei zuvor zum besseren Verständnis eine kurze Charakteristik der dabei beteiligten automatischen Pistolen gegeben.

Die Parabellum-Pistole (von Borchard-Luger) hat ein Kaliber von 7,65 mm und ist mit sogenanntem Rücklaufmechanismus mit Riegel versehen, d. h. auch der Lauf nimmt beim Beginn des Rücklaufs an der Bewegung teil. Nachdem die Bewegung des Laufes aufhört und der Riegel das Verschlussstück losgelassen hat, setzt letzteres die Bewegung fort, wobei ein Knie an der Verschlusseinrichtung nach oben schiesst, um wieder nieder zu fallen und sich beim Schliessen des Verschlusses zu strecken.

Die Pistole hat ein loses Magazin für 8 Patronen, die von unten her in den Kolben eingeschoben werden.

Die Pistole ist mit doppelter Sicherheitsvorrichtung versehen. Die eine wird durch einen kleinen Griff auf der linken Seite mittels des Daumens betätigt, während die Pistole in Fertigstellung gehalten wird, und die Waffe ist vollständig gesichert, wenn sie nicht zum Schiessen verwendet wird. Die andere Sicherheitsvorrichtung wirkt sozusagen selbsttätig, und es wird durch den Druck der Hand entsichert, wenn die Waffe in Fertigstellung genommen wird.

Nachdem die letzte Patrone im Magazin abgefeuert worden ist, steht das Knie in der Verschlusseinrichtung nach oben, so dass man sofort sieht, dass die Waffe nicht geladen ist.

Die Browning-Pistole No. 1 M/1900 hat ein Kaliber von 7,65 mm und sogenannten Gasdruckmechanismus, der dadurch gekennzeichnet ist, dass nur das Verschlussstück mit den daran befestigten Teilen, zu welchen auch der Mantel gehört, an der Rücklaufbewegung nach hinten teilnimmt. Die Pistole hat ein Magazin für 7 Patronen, die von unten in den Kolben geschoben werden.

Die Sicherheitseinrichtung ist einfach und wirkt durch einen kleinen Griff auf der linken Seite, der durch den Daumen bewegt wird, während die Pistole in Fertigstellung gehalten wird.

Die Colt-Browning-Pistole hat ein Kaliber von 9,5 mm und sogenannten Rücklaufmechanismus mit Riegel. Sie gleicht äusserlich einer vergrösserten Browning-Pistole. Das Magazin, das von unten her in den Kolben geschoben wird, fasst 7 Patronen. Ist die letzte Patrone abgefeuert, so kann ebenso, wie bei der vorhergebenden Pistole, ein blinder Schuss erfolgen.

Die Pistole hat, zum Unterschiede von der Browning-Pistole No. 1, einen äusseren Hahn, dessen halbe Spannung die einzige Sicherheitseinrichtung der Waffe bildet.

Die Mannlicher-Pistole hat ein Kaliber von 7,63 mm und sogenannten Gasdruckmechanismus. Sie wird mit 8 Patronen geladen, die in einem Laderahmen sitzen, ebenso wie beim Mausergewehr, und der Mechanismus bleibt offen, wenn die letzte Patrone abgefeuert ist, so dass man sehen kann, dass die Waffe nicht geladen ist.

Auch diese Pistole hat einen äusseren Hahn, der jedoch keine halbe Spannung aufweist. Die Sicherheitseinrichtung besteht aus einer drehbaren Hemmung, die durch den Daumen betätigt werden kann, wenn die Waffe in der Fertigstellung gehalten wird.

Die Mannlicher-Karabiner-Pistole ist bedeutend grösser und stärker als die obige, obgleich das Kaliber ungefähr dasselbe ist. Sie hat einen sogenannten Rücklauf-

Digitized by Google

mechanismus mit Riegel und wird mit 6 Patronen im Laderaum geladen. Ist die letzte Patrone abgefeuert, so bleibt der Mechanismus offen.

Obgleich der äussere Hahn fehlt, kann man doch mittels eines Hebelarmes auf der rechten Seite der Kammer die Waffe spannen. Die Sicherheitseinrichtung besteht aus einer griffelten Hemmung auf der Hinterseite des Mechanismus und wird durch den Daumen betätigt.

Die Hamilton-Pistole hat ein Kaliber von 6,5 mm und sogenannten Gasdruckmechanismus. Sie wird mit einem Magazin geladen, das 7 Patronen fasst und von unten her in die Waffe eingeführt wird. Ist die letzte Patrone abgefeuert, so schiesst die Waffe gewöhnlich noch einen blinden Schuss. Die Sicherung besteht aus einem Griff auf der linken Seite, und man muss in der Regel bei der Betätigung derselben beide Hände gebrauchen.

Die Browning-Pistole No. 2 M/03 hat 9 mm Kaliber und sogenannten Gasdruckmechanismus. Sie wird wie die Browning-Pistole No. 1 geladen; wenn aber die letzte Patrone abgefeuert ist, bleibt der Verschluss offen, wodurch man sehen kann, dass die Waffe nicht geladen ist.

Die Sicherheitseinrichtung ist, wie bei der Parabellum-Pistole, doppelter Art.

Die Frommer-Pistole hat ein Kaliber von 8,00 mm und sogenannten Rücklaufmechanismus mit Riegel, der dem Lauf eine ungewöhnlich grosse Bewegung nach hinten gestattet. Die Waffe wird mit 10 Patronen geladen, die in einem Laderahmen sitzen. Ist die letzte Patrone abgefeuert, so bleibt der Mechanismus offen.

Die Pistole hat einen äusseren Hahn und die Sicherung besteht aus einem Knopf auf der linken Seite, der, wenn er rückwärts geschoben wird, die Waffe sichert. Die Pistole kann mittels des Daumens entsichert werden, aber zum Sichern sind beide Hände erforderlich.

Alle mit einem losen Magazin versehene Pistolen haben das gemein, dass sie, ausser den Patronen im Magazin, noch eine im Patronenlager haben, mithin insgesamt mit 8 Patronen geladen sind.

In nachstehender Tabelle haben wir alle Angaben übersichtlich zusammengestellt:

Waffe				Patrone		Geschoss			
Bezeichnung	Kaliber mm	Gewicht kg	Länge cm	Gewicht gr	Länge mm	Gewicht gr	Länge mm	V 10 m	Leb. Kraft a.d.Münd. mk
Parabellum	7,65	0,885	23,7	10,1	30	6,0	14,7	333	34
Browning No. 1 M/1900	7,65	0,625	16,3	7,7	25	4,6	11,7	288	19
Colt Browning	9,50	1,000	23,0	13,3	32	8,3	14,8	295	37
Mannlicher-Pistole	7,63	0,830	23,0	9,0	28	5,6	14,0	270	21
» -Karabiner-Pistole	7,65	0,990	27,0	11,0	35	5,6	14,0	341	33
Hamilton	6,50	1,200	27,0	7,7	30	4,1	14,0	228	11
Russ. Revolver M/95	7,62	0,800	24,0	11,7	39	7,0	15,9	290*)	26
Schwed. » M/87	7,50	0,800	24,0	11,0	35	6,7	16,4	233	17
Browning No. 2 M/1903	9,00	0,960	20,0	11,3	28	7,1	13,0	318	37
Frommer	8,00	1,050	27,5	10,6	31	7,4	16,9	278	34

*) Diese Zahl ist den zugänglichen Tabellen entnommen.

Von noch grösserer Bedeutung als für andere Waffen ist für selbsttätige Pistolen die Beschaffenheit der Munition, denn ein Versager ist nicht nur sehr unangenehm, sondern kann in seinen Folgen geradezu gefährlich werden, wenn er im Handgemenge eintreten sollte. Dieser Nachteil zeigt sich am häufigsten bei den Rücklaufmechanismen, bei denen der Lauf nach rückwärts gezogen werden muss, ehe das Verschlussstück geöffnet und die versagende Patrone entfernt werden kann. Er ist aber auch bei den Gasdruckmechanismen gross, da ja beide Hände gebraucht werden müssen, um die Waffe wieder schussfertig zu machen.

Erfreulich ist jedoch, dass die moderne Munitionsfabrikation eine solche Höhe erreicht hat, dass Versager nicht vorzukommen brauchen. Bei den tausenden von Geschossen, die während der Versuche verfeuert wurden, war nämlich kaum ein einziger Versager durch fehlerhafte Munition verursacht; vielmehr scheinen die vorgekommenen Versager alle durch unvollständiges Schliessen des Mechanismus veranlasst zu sein.

Um festzustellen, ob die Patronen gegen ungünstige Luftverhältnisse empfindlich sind, wurden einige Schachteln Patronen jeden zweiten Tag im Schnee und die andern Tage in einem warmen Zimmer aufbewahrt. Nach mehreren Tagen, als die Pappschachteln bereits durch die Feuchtigkeit unbrauchbar geworden waren, wurden die so verwahrten Patronen verfeuert, ohne dass hierbei Ausstellungen zu machen gewesen wären.

Um zu versuchen, wie weit die Mechanismen gegen ungleichen Gasdruck empfindlich sind, wurde bei einer Anzahl Patronen die Ladung vermindert; in andere wurde das Geschoss sehr weit hereingedrückt, und bei andern wurde von der Geschossspitze ein längeres oder kürzeres Stück abgefeilt, ohne dass diese Massnahmen nachteilig auf das Funktionieren des Mechanismus eingewirkt hätten. (Dieser Versuch wurde mit Parabellum, Colt-Browning und Browning No. 1 und 2 ausgeführt.)

Was nun die Schiessversuche selbst anlangt, so wurden zur Prüfung der Leistungen der Waffen als Präzisionswaffen mit jeder derselben im allgemeinen drei 15 Schuss-Serien mit Stütze auf mit Hobelspänen gefüllten Säcken auf 10, 30, 50 und 100 m, sowie mit den besser schiessenden auch auf 150 und 250 m abgegeben. Ausserdem wurden Serien ohne Stütze auf 10 und 30 m verfeuert. Ferner wurden besondere Serien zur Prüfung der Waffen hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit bei losem oder festem Griff abgegeben; sämtliche Waffen haben sich dabei als ziemlich unempfindlich gegen einen Wechsel in dieser Richtung gezeigt.

Das Gesamtergebnis dieser lehrreichen Erprobung hat die damit betraut gewesene Kommission in folgendem Urteil zusammengefasst:

»Browning-Pistole No. 1 ist eine besonders ansprechende Waffe, die infolge ihrer vorteilhaften Form und der im Verhältnis zu ihrem geringen Gewicht und zur Länge dieser Waffe besonders guten Schiesseigenschaften mehr als die übrigen geeignet sein dürfte, im alltäglichen Gebrauch die älteren Taschenrevolver zu ersetzen. Für den Kriegsgebrauch wird jedoch sowohl diese als die Mannlicher-Pistole und die Hamilton-Pistole ausser Betracht bleiben müssen, da die Wirkung des einzelnen Schusses sich als weniger zufriedenstellend und die Feuerbereitschaft als schlechter herausgestellt hat, auch die Waffen in manch anderer Hinsicht sich als schlechter erwiesen haben als einige der übrigen in Versuch gewesenen Modelle.

Auf Grund ihrer nicht genügenden Feuerbereitschaft sind auch Colt-Browning, die Karabiner-Pistole und Frommer weniger geeignet, den Revolver zu ersetzen, und zwar deswegen, weil die erst- und letztgenannten etwas unsicher arbeiteten, und sowohl Frommer als auch die Karabiner-Pistole verhältnismässig grosse und schwer handliche Waffen sind, ohne dabei in bezug auf ihre Leistungen hervorragend zu sein.

Digitized by Google

Es bleiben also nur noch zwei Pistolen übrig, zwischen welchen die endgültige Wahl getroffen werden muss: Parabellum und Browning No. 2. Beide stehen sich gleich in bezug auf ihre gute Feuerbereitschaft, die mit dem Revolver sich messen kann. Die ersatzenannte Pistole ist als Präzisionswaffe etwas besser, aber ihr Mechanismus funktionierte bei dem Versuch weniger gut als der der Browning-Waffe. Aus diesem Grunde und weil die Pistole sich auch unter den übrigen Gesichtspunkten als befriedigend erwies, ist die Prüfungskommission der Ansicht, dass die Browning-Pistole No. 2 M/1903 von den zur Wahl gestellten Waffen am besten sich dazu eigne, als Kriegswaffe zur Verteidigung auf kurzer Entfernung verwendet zu werden.«

Von einer weit verbreiteten Einführung von Selbstladepistolen in den Armeen, auch anderer Systeme, die nicht in die vorhin angegebenen Versuche einbegriffen waren, kann trotz der günstigen Resultate, die bisher erreicht wurden, noch nicht die Rede sein. Denn nach ziemlich mühevoller Arbeit konnten wir feststellen, dass bis jetzt offiziell nur eingeführt sind:

1. In Belgien die 7,65 mm automatische Repetierpistole Browning, die unter staatlicher Aufsicht in der Waffenfabrik Herstall bei Lüttich angefertigt wird und zur Bewaffnung für Offiziere bestimmt ist.

2. In Bulgarien die Parabellum-Pistole M/1903 deutscher Herkunft, für die Offiziere aller Waffengattungen.

3. In Deutschland die Parabellum-Pistole der deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, aber bis jetzt nur für die Offiziere der Maschinengewehrabteilungen. Neuerdings sind auch seitens der Marine einige Bestellungen gemacht worden.

4. In der Schweiz die 7,65 mm automatische Parabellum-Pistole, System Borchard-Luger M/1900, die in den deutschen Waffen- und Munitionsfabriken von L. Löwe in Berlin hergestellt wird und an alle berittenen Waffen ausgeteilt ist.

5. In Schweden die vorhin beschriebene Browning-Pistole No. 2 M/1903.

6. In Spanien Selbstladepistole, System Bergmann; sie fasst 6 Patronen, Kaliber 9 mm, Geschossgewicht 9 gr, Anfangsgeschwindigkeit 340 m.

In Versuch stehen noch:

1. In Amerika die Parabellum und die Colt-Pistole. Zwischen beiden Systemen schwankte lange Zeit die Wahl, doch ist jetzt die Colt-Pistole endgültig fallen gelassen worden.

2. In Oesterreich-Ungarn Mannlicher-Pistole M/1902, Repetierpistole der ungarischen Waffenfabrikgesellschaft, sowie die Pistolen System G. Roth M/1, 2 und 3.

3. In Italien steht eine in Parma konstruierte Selbstladepistole in Versuch.

Wenn auch die Pistole eine Waffe ist, welche im Ernstfalle nur in Ausnahmefällen im Nahkampf zur Anwendung kommen wird, so muss ihr doch namentlich für kavalleristische Zwecke eine grosse Wichtigkeit beigemessen werden, da sie die einzige Feuerwaffe ist, die auch vom Pferde aus mit Aussicht auf einigen Erfolg benutzt werden kann. — v. W.

Die Androiden der Uhrmacher Droz.

Von F. M. Feldhaus.

Mit 4 Abbildungen und einem Faksimile.

1742 kam ein frischgebackener Theologe von der Basler Hochschule in seine Heimat Chaux-de-Fonds zurück, um eine Anstellung zu suchen. Ob das in dem damals zur preussischen Krone gehörigen Fürstentum Neuenburg besonders schwierig war, oder ob der einundzwanzigjährige Gottesgelehrte andern Gedanken nachhing, vermag ich nicht zu sagen. Die Fama meldet nur, er habe seiner Schwester, die Uhrenteile zu Hause anfertigte, inzwischen zugeschaut und zum Zeitvertreib ein wenig geholfen. Auf diese Weise sei Pierre Jacquet Droz, statt Prediger, Uhrmacher geworden.

Im Blute steckte es ihm ja, das Uhrmachen; schon sein Grossvater war ein Arbeitsgenosse von Richard, der 1679 die Taschenuhrenindustrie am Genfer See begründete. Merkwürdig ist es, dass der Stammherr der Familie, Jean Droz de Corselles, im Jahre 1303 dort den Wald rodete und sich ansiedelte, wo heute einer der beiden Hauptsitze der Uhrenindustrie des Jura in voller Blüte steht, zu Le Locle.

Was Droz in den ersten Jahren seines Berufes trieb, ist noch nicht ermittelt. Unbestimmte Angaben berichten, er habe sich mit der Anfertigung künstlicher Uhren befasst, bei denen Pfeifenwerke und singende Vögel angebracht waren. Auch habe er am Perpetuum mobile gearbeitet.

Dies mag mit dem Preise von einer halben Million Franken im Zusammenhang stehen, den damals die Pariser Academie des Sciences für die Lösung des Problems der ewig drehenden Maschine ausstehen hatte. Wie manchen vernünftigen Menschen hat dieses Irrlicht von den Wegen der Natur in die Sümpfe menschlichen Wahns geleitet! Unser heutiges Leitlicht, das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, war damals, obwohl durch Leibniz mathematisch formuliert und von der Marquise G. E. du Châtelet 1742 klar und bundig auseinandergesetzt, der Allgemeinheit noch unbekannt.

Droz sah die Nichtigkeit seiner Versuche ein und verwendete die bei den Experimenten gesammelten Erfahrungen zu versteckten mechanischen Werken. Zunächst baute er eine Uhr, die sich durch die thermische Ausdehnung zweier verschiedener Metalle automatisch aufzog; dann fertigte er ein Kunstwerk, das uns Johann Bernoulli 1783 in seiner »Sammlung kurzer Reisebeschreibungen« schildert. Auf Veranlassung des Gouverneurs von Neuchâtel, Mylord Marechal, war nämlich Droz an den halb kindisch gebliebenen König Ferdinand von Spanien empfohlen worden.

»Da ihn der König von Spanien, Ferdinand VI., zu sich berufen hatte«, erzählt Jean Bernoulli, »so schickte er ihm eine prächtige Pendule von seiner Erfindung, welche nun den königlichen Palast zu Madrid ziert, und die alles, was in dieser Gattung möglich scheint, leistet. Sie gibt Stunden, Minuten und Sekunden an, schlägt Stunden und Viertel und repetirt Stunden, Viertel und halbe Viertel. Im Mittelpunkte des Ziffernblattes sieht man die Zeitgleichung, den wievielten Tag des Jahres und Monats, den wievielten des Mondes, die Zeichen des Thierkreises, welche in dem Augenblicke erscheinen, da die Sonne anfangt sie zu durchlaufen, die vier Jahreszeiten, eine künstliche Sonnenuhr durch einen scheinbaren Schatten, welcher die Stunden nach der gleichen Unregelmässigkeit wie andere Sonnenuhren anzeigt. Oberhalb dieses gemeinschaftlichen Mittelpunktes sieht man das Gewölbe des Himmels, wo die Sterne zu gleicher Zeit als am Himmel erscheinen und verschwinden. Sonne und Mond verrichten ihren Lauf nach dem Ptolemäischen System. Die Sonne weicht nach

Digitized by Google

den Jahreszeiten ab, der Mond hat seine Phasen, und ungeachtet seiner verschiedenen Stellungen scheint er alle Zeit auf der der Sonne gegenüberliegenden Seite erleuchtet. Der Himmel hüllt sich zur Regenzeit in künstliche Gewölke ein, die in dem Augenblicke verschwinden, da der Himmel wieder heiter wird. Wenn die Stunde geschlagen hat, so hört man ein Glockenspiel mit neun Stücken, von welchen ein Theil als wiederhallend gespielt wird. Eine auf einem Balkon sitzende und ein Buch in der Hand haltende Dame begleitet durch ihre Bewegungen den Takt des Stückes das gespielt wird, sie nähert ihre Augen dem Buche und folgt der Musik nach, sie nimmt zu wiederholten Malen und in ungleichen Zeitzwischenräumen Taback und beugt sich höflich gegen den, welcher die Glastüre der Pendule öfnet. Nach dem Glockenspiele singt ein künstlicher Canarienvogel acht Stücke mit der natürlichen Bewegung des Schnabels, der Kehle und des ganzen Leibes. Er sitzt auf der Faust eines Liebesgottes, der durch seine Geberden den Vogel zu bewundern scheint. Nachher spielt ein Schäfer verschiedene Flötenstücke und drückt die Zungenstösse und die Taktbewegungen aus. Während dieser Zeit wiegen sich zween Liebesgötter nach dem Takt des Stückes; obwohl ihre Bewegung im Kreise geschieht, so ist doch ihre Stellung allezeit senkrecht, und um ihrem Spiel ein Ende zu machen so wirft sich einer von ihnen um, wodurch er das Gleichgewicht überwältiget, und indem er sich gegen die Zuschauer kehret, weiset er mit dem Finger auf seinen Freund, um gleichsam über seine Leichtigkeit zu spotten. Neben dem Schafer ist ein Schaf auf der Weide mit dem natürlichen Blöcken und ein Hund dabey, welcher seinem Herrn schmeichelt. Er bewacht ein Körbchen voll Früchte «

Als der König — der schwachsinnige Ferdinand mochte an solchen artigen Figuren besonderen Gefallen finden — eine dieser Früchte aus dem Korb nahm, bellte der Hund so natürlich, dass des Königs Hund laut anfing mitzubellen. Die Höflinge nahmen vor diesem Spuk reissaus, der König, hierüber belustigt, kaufte dem Künstler das Werk um 9000 Mark ab.

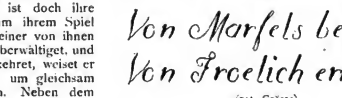
Droz kehrte nach Hause zurück und beschloss, noch wunderbareres anzufertigen. So entstand der »schreibende Android«, von dem und seinen jüngeren Kollegen ich hier, dank dem Entgegenkommen des heutigen Besitzers, des Vorsitzenden vom Deutschen Uhrmacherverband, Carl Marfels, zum erstenmal für weitere Kreise auf Grund eingehender Studien (Deutsche Uhrmacherzeitug 1906, No. 6, 8 und 10) berichten kann. Der Android ist die Figur eines etwa vierjährigen Kindes. Seinen Mechanismus birgt er im Rumpf, der hinten, unter dem Kleidchen versteckt, eine kleine Tür hat. Hier werden in den Umfang einer vierzigteiligen Scheibe Stahlzähne von verschiedener Länge eingesetzt, um die Buchstaben, das Eintauchen der Feder in das Tintenfass und den Wechsel der Zeilen hervorzubringen. Von unsern kleinen Buchstaben fehlt nur das *w*, von den grossen hingegen *B, H, K, N, O, Q, T, U, X, Y* und *Z*. Manches muss man daher umschreiben, z. B. statt »Nuernberg« stellt man ein »die Stadt Albrecht Duerers«.

Die linke Hand des Schreibers schiebt die Unterlage für das Schreibpapier nach jedem Buchstaben um eine Stelle nach links, dann schreibt die rechte den neuen Buchstaben nieder. Jeder Buchstabe wird durch drei Bewegungen hervorgebracht, die von drei der 120 Kurvenscheiben des Werkes ausgehen

Die erste und die zweite Kurve betätigen die schreibende Hand im Sinne der Abscisse und Ordinate, die dritte gibt dem entstehenden Buchstaben den Druck, so dass Haarstriche, Uebergänge zum Druck und voller Druck entstehen.

Man liest an älteren Stellen, dass dieser Android alles niederschreibe, »was man ihm nach Belieben diktiert, ohne dass ihn jemand mittelbar oder unmittelbar berühre«. Das ist natürlich nicht wahr. Wohl sagt der jetzige »Papa« des Kleinen, Chronometermacher Emil Froelich: »so, mein Junge, nun nimm mal Tinte« und — sieh da — er gehorcht, doch das wird eben im Moment vor dem gesagt, wo das Wort auf »eintauchen« eingestellt ist. Spätere Besitzer haben allerdings die eine Säule des Untersatzes durchbohrt, und mehrere eingelassene Platinen und Schraubenlöcher weisen darauf hin, dass vom Zimmerboden aus ein Hebelwerk zu dem Android führte. Auf diese Weise konnte man ja auch die Arbeit des Kleinen beeinflussen.

Mir schrieb der Android jüngst diesen Zettel:



(nat. Grösse).

Es war also an der Scheibe eingestellt: 1. Zahn: *eintauchen*, 2. Zahn: *V*, 3. Zahn: *o*, 4. Zahn: *n*, 5. Zahn leer, 6. Zahn: *M* usw. Mit der Geschwindigkeit eines Schulkindes gleitet die Feder dahin. Früher hatte der Android eine Gänsefeder, jetzt haben wir ihm, da man bereits auf dem Aachener Kongress 1748 »stählene Federn« verwendete, eine solche verehrt, denn die Schrift bleibt, wenn die Federspitze einmal justiert ist, gleichmässig dieselbe.

Der »Schreiber« ist 1765 oder kurz nachher gebaut. Seinem Entstehen sah der Sohn des Künstlers mit Interesse zu und beschloss, auch derartiges zu fertigen. Schon mit 16 Jahren rühmte man neben dem »grossen Droz«, dessen Sohn Henri Louis Jacquet Droz, als ein »Genie der Mechanik«. Da es technische Schulen in unserem Sinne damals noch nicht gab, ausgenommen die Braunschweiger Anstalt, bezog der junge Droz bis 1768 die Universität Nancy, um hier Mathematik und Mechanik zu studieren

Sechs Jahre hernach finden wir den jungen Künstler in Paris, wo er neben dem »Schreiber« des Vaters sein »Schäferidyll«, seinen »Zeichner« und seine »Orgelspielerin« öffentlich zeigt.

Bernoulli beschreibt das Schäferidyll also:

»Es zeigt einen Contrast der Natur und der Kunst; Felsen und Parterren, Hütten und Architekturstücke. Dieses durch die Menge und die Verschiedenheit der Gegenstände, die es darstellet, und die Wirkungen, die es hervorbringt, unermesslich grosse Werk, nimmt indessen nur einen Raum von $4^1/_2$ Fuss ins Gevierte, und 2 bis 3 Fuss Höhe ein. Der Vordergrund stellt ein zierliches Parterre vor, das durch die Vorderseite eines Gebäudes geschlossen ist. Weiterhin sieht man eine Schweitze-

Digitized by Google

rische Landschaft, mit Felsen umringet, hinter welchen die Sonne aufgehet, im Mittag kömmt, und untergehet, auf eine Weise, welche mit dem Sonnenlaufe auf unserm Horizonte nach den verschiedenen Jahreszeiten vollkommen übereinkommt. Die mit Pflanzen, Gesträuchen und Bäumchen überstreute Landschaft stellt eine Bauernhütte, eine Mühle, einen Bach und Heerden auf der Weide vor. Der Hintergrund ist eine Reihe steiler mit Höhlen und Grotten durchgrabener Felsen, auf deren Gipfel man weidende Ziegen siehet.«

»Der sich auf die Schäferey beziehende Theil zeiget einen Schäfer und eine Schäferin; Lämmer und Ziegen, die man weiden sieht, oder blöcken hört, eine Kuh, die das Gras abfrisst, ein Kalb, das an ihr sauget, und einen Hund, der die Heerde hütet. Die Verrichtungen und das Spiel dieses Stückes fangen mit einem Bauer an, der, auf einem Esel reitend, aus seiner Hütte kömmt, durch die Landschaft quer durchgehet, über die Brücke des Baches setzt und sich an die Mühle begiebt, um dort sein Mehl aufzuladen. Indem er bei der Heerde vorbeygehet, so bellt ihn der Hund verschiedene Male an, und das so natürlich, das mehrere Hunde sich an seiner Stimme betrogen haben. Einen Augenblick hernach sieht man den Schäfer erscheinen, der aus der Höhle eines Felsen hervorkömmt, stille stehen bleibt, seine Flöte an den Mund bringt, und einigemal präludieret, indem das Echo den Hall leise wiederholet; hernach begiebt er sich wieder auf den Weg, sieht die Schäferin nahe bey ihren Schaafen liegend, den Kopf auf den Arm gestützt; er nähert sich und spielt ihr ein zärtliches Lied vor. Die Schäferin erwacht, richtet sich auf, sieht ihn an, ergreift ihre Zitter und spielt in das Lied des Schäfers, bis dieser, durch die unvermuthete Zurückkunft des Bauern unterbrochen, sich alsobald beugt, sich zurückzieht und sich in die Grotte der Schäferin begiebt. Diese ohne sich das geringste merken zu lassen, nimmt ihre vorige Stellung wieder an, und dann sieht man den Bauer, der zu Fuss in seine Hütte zurückgeht, und seinen Esel, mit einem Mehlsacke beladen, vor sich hertreibt.«

»Das Parterre ist mit einem Gitter umgeben, und zeigt in seiner Einfassung regelmässig angeordnete Eichenbäume, Bildsäulen von Porzellan, Springbrunnen und etliche Pomeranzenbäume, auf denen man Blüthen hervorspringen sieht, die sich bald hernach öfnen und auf welche endlich die Frucht folget.«

Schreiber, Orgelspielerin, Zeichner,
in ihrer heutigen Gestalt.

»Das Architekturstück ist auch mit schönen Bildsäulen von Porcellan gezieret; man sieht da zween Brunnen, deren Spiel die Augen sehr gut täuschet, und eine Voliere, wo verschiedene Vögel herumflattern, und gleich als in einem Walde ihren natürlichen Gesang hören lassen. Mitten im Gebäude ist ein Portal mit einer Uhr, und mit flachem Schnitzwerke gezieret. Bey dem Eingange des Portals sieht man eine Bäuerin, welche auf einem Hackebrett (Timpanon) verschiedene Menuetten spielet, wozu zwey Frauenzimmer mit viel Grazie und Regelmässigkeit tanzen.«

»Obwohl alle Figuren, welche dieses Stück ausmachen, sehr durcheinander geflochtene Bewegungen haben, und nur vier Fuss hoch sind, so handeln sie doch auf eine so ungezwungene Weise, dass sie der Natur nur einen geringen Vorzug lassen; übrigens ist ihre Organisation für den musikalischen Teil nur zum Scheine.« —

Digitized by Google

Wenn Bernoulli hier die Höhe der Figuren zu vier Fuss angibt, setzt er sich nicht nur in Widerspruch zu dem anfänglich mitgeteilten Masse, das Ganze sei drei bis vier Fuss hoch gewesen, sondern auch zu älteren Quellen, wo es heisst, die Figuren seien vier Zoll hoch.

Der »Zeichner« bildet das Gegenstück zum »Schreiber«, nur der Mechanismus ist weit vollkommener und einfacher. So bleibt z. B. das Zeichenpapier ruhig liegen, nur die Rechte des Kleinen mit dem Bleistift gleitet darüber hin. Diese Figur zeichnet drei Bilder, je nachdem man eine »Walze« in den Rumpf einsetzt: 1. Den Kopf des

Ludwig XV. nach einer Zeichnung des Androiden; (nat. Grösse).

Königs Louis XV. von Frankreich und — jedoch auf ein neues Papier — den Hund des Königs mit der Unterschrift »Mon Toutou«, 2. die Köpfe des damaligen Königspaares von England und 3. einen kleinen Wagen mit Cupido, von einem Schmetterling gezogen.

Jede dieser drei »Walzen« besteht aus 3×12 Messingscheiben in der Art der hier wiedergegebenen Umrisse. Jedes Blatt wird also in 12 Zügen gezeichnet. Die Hand macht, wie beim »Schreiber«, zu jedem Zug drei Grundbewegungen: Der rechte Oberarm, an dem der Unterarm rechtwinklig festsitzt, dreht sich um eine vertikale Achse; das ist die erste Bewegung. Der Unterarm verlängert sich im Handgelenk, und als dritte Bewegung wird der Bleistift mit der Hand wenig niedergedrückt. Die beiden hier abgebildeten Kurven betätigen die erste und zweite Bewegung im zwölften Zuge des »Cupido« und lassen ein an den Ecken abgerundetes, das fertige Bildchen umrahmendes Rechteck entstehen.

Leider waren Versuche, moderne Sujets auf Kurven zu übertragen, erfolglos.

Dann und wann sieht der »Zeichner« mal auf, überblickt die Arbeit und bläst den Bleistaub weg. Diese Bewegungen sind ungemein lebenswahr. Dass jedoch einst die spanische Inquisition sich gar an den »Teufelswerken« vergriffen, möchte ich, bis zum Beweis, ins grosse Reich der technischen Märchen verweisen.

Die »Orgelwerkspielerin« ist von den dreien das komplizierteste Werk. Vier mächtige Federn setzen sie in Bewegung, schaffen den Wind, drehen die Stiftwalze und lassen Hände und Finger bald langsam, bald in schnellem Läufer über die Tasten gleiten. Man hat das Werk bisher als Harmonium- oder Klavierspielerin bezeichnet, doch zu Unrecht, denn regelrechte hölzerne Orgelpfeifen kommen zum Erklingen, weder Saiten, noch die 1810 — also später — erfundenen Expressivpfeifen mit frei schwingenden Zungen, die wir nun Harmonium

Kurvenscheiben des Zeichners, die ein Rechteck entstehen lassen. (1/3 nat. Grösse.)

nennen. Bemerkenswert ist, dass das Spiel der Finger kein »blindes« ist, denn nicht etwa die Tasten werden bewegt — wie bei modernen Musikmaschinen, elektrischen Klavieren usw. — sondern die zarten Finger der Figur bringen jeden Ton durch Druck auf die Taste zustande. Jede Hand bedient 12 Tasten, die in zwei flachen Bogen, entsprechend den Radien der beiden Unterarme angeordnet sind. Die Walze trägt fünf Stücke.

Nach dem Tode der beiden Droz (1790 und 1791) sollen die Androiden nach einer Nachricht in Amerika gewesen sein, nach einer andern, doch unsichereren Quelle, auf einem französischen Schlosse gestanden haben. Pietät- und kunstlose Hände haben leider in den Werken in unverständlicher Weise gehaust. Es war darum für den heutigen Besitzer ein Wagnis, die Kunstwerke zu kaufen, doch den geschickten und geduldigen Händen Froelichs gelang die Wiedergeburt der Mechanismen auf das glänzendste.

Im Herbste wandern die drei Figuren aus, nach ihrer alten Heimat geht die Reise, um dort dauernd aufbewahrt und gehütet zu werden. Hoffentlich gelingt es noch, sie inzwischen Technikerkreisen vorzuführen, sind es ja doch die einzigen Werke, die aus der Zeit erhalten geblieben, da die Mechanik noch eine »Kunst« war.

Zur Geschichte des Suezkanals.

Bei der gewaltigen Bedeutung, die der Suezkanal im internationalen Handel und Verkehr einnimmt, dürfte ein in „Leuchtturm" erschienener einschlägiger Artikel von besonderem Interesse sein. Man muss bis in die Morgendämmerung der geschichtlichen Ueberlieferungen zurückgreifen, um die ersten Spuren des Suezkanalprojektes aufzufinden, das durch mehr als drei Jahrtausende in der Geschichte immer wieder aufgetaucht ist. Schon die schiffahrtskundigen Phönizier trugen sich mit dieser Idee, die in der Neuzeit glücklich ausgeführt wurde und grössere Bedeutung erlangte, als ihre Urheber es wollten und ahnten.

Die erste nachweisbare Kanalanlage fällt in die Regierungszeit der beiden grössten ägyptischen Könige, Sethos I. und Ramses II., d. h. in die Jahre 1443—1326 v. Chr. Nachdem der Kanal Sethos I. wieder zugrunde gegangen, legte Pharao Necho eine neue Wasserstrasse an, welche Darius Hystaspis (521—486 v. Chr.) vollendete; sie geriet jedoch auch wieder in Verfall. Dann wurde unter Ptolemäus II. (286—247 v. Chr.) der Kanal derart solide wieder hergestellt, dass er bis in die Römerzeit dem Verkehr diente und auch in der Kahlenzeit sowohl als Transportweg für Frachtgüter, als auch von Mekkapilgern noch benutzt wurde, bis man ihn im Jahre 767 n. Chr. aus strategischen Rücksichten zuschüttete. Es vergingen dann beinahe 10 Jahrhunderte, ohne dass irgendein praktischer Versuch zur Erneuerung des Kanales gemacht wurde.

Digitized by Google

Sämtliche Kanalpläne des Altertums erstrebten nur eine Verbindung zwischen dem Mittelmeer und Roten Meer durch den Nil; zu einem direkten Durchstich kam es nicht. Von dem Zeitpunkt ab, als Vasco de Gama den Weg nach Indien um das Kap der Guten Hoffnung entdeckt hatte, traten die Projekte bezüglich einer Durchstechung des Isthmus wieder auf, ohne dass ihre Durchführung praktisch versucht worden wäre. Auch der deutsche Philosoph Leibnitz wies Ludwig XIV. von Frankreich auf die Vorteile eines Kanales über den Isthmus hin, fand aber bei diesem kein Gehör. Napoleon I. würdigte ebenfalls die Vorteile einer Suezstrasse und liess 1798 durch den Chefingenieur Lepère die zu einem beide Meere verbindenden Kanale erforderlichen Vermessungen vornehmen. In den folgenden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurde die Frage eines Kanales über die Suez-Landenge von den verschiedensten Seiten erortert. Der Schöpfer des Hauptprojektes, welches zur Durchführung kam, ist F. de Lesseps. An seinen Namen, seinen Mut und eiserne Ausdauer knüpft sich eng die Ausführung des Riesenunternehmens an. Nachdem der Durchstich des Kanales unter einem enormen Aufwande von Arbeitskräften und Kosten, sowie unter sonstigen gewaltigen Schwierigkeiten vollendet war, erfolgte in Gegenwart des Kronprinzen von Preussen (nachmaligen Kaisers Friedrich III.), des Prinzen Heinrich der Niederlande, des Prinzen von Wales (jetzigen Königs Eduard VII. von England) und einer ganzen Reihe von andern Fürstlichkeiten und hohen Würdenträgern am 16. November 1869 die feierliche Eröffnung des Kanales, der neuen grossen Volkerstrasse zwischen Orient und Okzident. Nach der Weihe dampften 68 Schiffe in den Kanal, um ihn von Port Said bis Suez in festlicher Weise zu durchfahren.

Die Grosse des von Lesseps geschaffenen Werkes geht am besten aus einer Darstellung der Baukosten, der Deckung derselben und der bis in die Neuzeit erzielten Einnahmen hervor. Die Herstellungskosten betrugen 601 108 999 Frcs., der Wert des Vermögens der Suez-Kanal-Gesellschaft belief sich auf 15 933 160 Frcs., zusammen 617 042 165 Frcs. Die Ausgabe ist gedeckt durch ein Aktienkapital von 200 Millionen Frcs., durch Darlehen in Höhe von 264 100 000 Frcs., durch eine Entschadigung der ägyptischen Regierung von 84 Millionen Frcs.; sodann durch verschiedene, von der ägyptischen Regierung gewährleistete Zessionen in Höhe von 30 Millionen Frcs.; der Rest wird gedeckt durch die hergestellten Bauten und Konstruktionen. Die Gesamt-Bruttoeinnahme betrug bis zum Jahre 1899 1 587 984 916 Frcs.

Der neu eröffnete Kanal war noch in mancher Beziehung sehr verbesserungsbedürftig, insbesondere ergab sich als Hauptübelstand die verhältnismässig lange Durchfahrtszeit für die Dampfer. Diese Mängel wurden in der Folgezeit nach Möglichkeit beseitigt. So wurde das Bett des Kanales noch wesentlich verbreitert und vertieft.

Im Jahre 1886 wurde mit dem auf rund 203 Mill. Frcs. Kosten veranschlagten Umbau des Kanales begonnen und seine ursprüngliche Masse auf 9 m Tiefe, 60—70 m Sohlenbreite und 101—120 m Wasserspiegelbreite vergrössert. In den letzten Jahren wurde der Kanal sogar mit Rücksicht auf die immer mehr zunehmende Grösse der Dämpfer, ins besondere der die Suezstrasse auf ihren regelmässigen Fahrten nach Ostasien und Australien passierenden grossen Dampfer der „Barbarossa-Klasse" des Norddeutschen Lloyd, wie „Grosser Kurfürst", „Bremen", „Barbarossa", auf eine Tiefe von fast durchweg 9,5 m gebracht. Es ist jetzt möglich, selbst die grossten Postdampfer und Panzerschiffe in 15—18 Stunden durch den Kanal zu befördern.

Durch den Suezkanal bewegt sich heute, dank der grossartigen Vervollkommnung sowohl des Kanals als auch ganz besonders der ihn passierenden Dampfer, ohne Ausnahme der ganze ostasiatische Personen- und Güterverkehr. Diese Wandlung der Dinge ist nächst den englischen Dampfern ganz besonders den deutschen, namentlich denen des Norddeutschen Lloyd, zuzuschreiben. Neuerdings haben die deutschen Dampfer die englischen, besonders was den Personenverkehr angeht, in hervorragender Weise bezüglich der bequemen, pünktlichen und raschen Beförderung übertroffen. Es ist ein charakteristisches Zeichen, dass die Passagierlisten des Norddeutschen Lloyd weit über die Hälfte englische Namen aufweisen, deren Träger von Genua oder Neapel aus die Reise nach dem Orient machen. Hieraus geht hervor, dass die Engländer heute selbst die deutschen Dampfer den englischen vorziehen. Wie wir einem in den „Abhandlungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien" im Jahre 1904 erschienenen, sehr interessanten Artikel von Martin Voss entnehmen, erwiderte der englische Ministerpräsident Lord Balfour, als er auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht wurde: „Natürlich, denn unter mehreren sucht man sich das beste aus!"

Das „Wernerwerk" am Nonnendamm bei Berlin.

Mit 1 Abbildung.

Fast in dem gleichen Maasse, in dem die Elektrotechnik sich entwickelte, hat auch die älteste elektrotechnische Firma Berlins, Deutschlands, ja der ganzen Welt, die Firma Siemens & Halske ihre Arbeitsstätten entwickelt, vergrössert und vermehrt. Diese Fabriken waren in verschiedenen Stadtteilen von Berlin und Charlottenburg zerstreut und es machte sich selbstverständlich der Wunsch geltend, sie so viel als möglich in ein Werk zu vereinigen, sie zusammenzulegen und das neue Fabrikgebäude mit allen Erfordernissen der modernen Technik auszustatten. Schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts begann man, einen Platz zu suchen, und man hatte die Wahl zwischen einem Terrain an der Oberspree und einem an der Unterspree, letzteres auf der sogenannten Nonnenwiese zwischen Charlottenburg und Spandau. Beide Terrains hatten gute Wasserverbindung und boten die Möglichkeit billigen Bahnanschlusses. Endlich fiel die Wahl auf das letztgenannte. Man konnte das Bauterrain, das noch offen freilag, zu verhältnismässig billigem Preise kaufen, konnte sich also in der räumlichen Ausdehnung der Gebäude und Höfe frei bewegen und brauchte sich nicht irgendwelchen Beschränkungen im Raume zu unterwerfen. Zuerst wurde das Kabelwerk gebaut und 1899 bezogen, dann begann man mit dem Aufbau weiterer gewaltiger Fabrikräume, in die das bisherige Berliner Werk aus der Markgrafenstrasse in Berlin verlegt wurde. Im November 1903 wurde der Bau begonnen und im Februar 1905 waren sämtliche Innen- und Aussenarbeiten beendet, so dass mit dem Umzuge begonnen werden konnte. Vor kurzer Zeit wurde das »Wernerwerk«, wie es genannt wurde, in Betrieb gesetzt, eines der grössten der Erde für die Zwecke der Feinmechanik. Die Hauptfront des neuen Werkes liegt nach der Siemensstrasse und macht einen guten architektonischen, ja vornehmen Eindruck. Da auch hier und da einfacher Sinssschmuck angebracht ist, hat das Gebäude trotz seiner vielen und grossen Fenster nicht den Eindruck eines landläufigen Fabrikbaues. Zur besonderen Zierde gereicht dem Gebäude der Wasserturm, der, schon von weitem sichtbar, hoch emporragt, und so hat das Ganze einen freundlichen und doch fast monumentalen Charakter, obgleich bei der Herstellung der Pfeiler, Fenster und Türen, schon der Billigkeit halber, durchweg Normalien angewendet wurden.

Der neue Bau, der nach Osten und Süden noch erweitert werden kann, bedeckt heute eine Nutzfläche von 24 Morgen und besteht aus vier (nach dem Ausbau aus sechs; von Westen nach Osten verlaufenden Hauptbauten, die durch drei (vier) Zwischenbauten verbunden sind. Diese letzteren bilden mit den Hauptbauten sechs (fünfzehn) allseitig abgeschlossene Höfe. Durch leicht trennbare Wände kann man Säle von Querbau zu Querbau (normale Säle), ferner halbe Normalsäle und solche durch das ganze Gebäude hindurch schaffen, wobei auf die nötigen Nebenräume, Fahrstuhl usw. Bedacht genommen ist, so dass der Arbeiter seinen Saal während des Tages nicht zu verlassen braucht. Von dem Umfang des Baues wird man sich ein Bild machen können, wenn man erwägt, dass die Korridore und Transportgänge eine Gesamtlänge von 5 km haben. Bei dem Bau fanden 5400 Rammpfähle von 5 bis 10 m

Digitized by Google

Länge, bei 30 bis 36 cm Durchmesser. 5300 cbm Beton für die Fundamentbankette, 7 000 000 Klinkersteine, 290 Tonnen Eisenkonstruktion, 13 200 cm Beton für die massiven Decken und 14 600 qm Glas Verwendung. Die inneren Einrichtungen teilen sich in drei Gruppen: in Anlagen für die Beschaffung von Wasser, Licht, Kraft und Wärme, ferner in Anlagen für die Nachrichtenübermittelung im Gebäude selbst, sowie nach aussen und endlich in Vorkehrungen, welche der Sicherheit, in erster Linie dem Schutze gegen Feuersgefahr, dienen. Das Wasser bezieht das Werk aus den Charlottenburger Wasserwerken, die elektrische Energie aus einer Kraftstation, welche alle Siemenswerke mit Kraft versehen soll. Das Wernerwerk und die Kraftstation sind durch Kabel verbunden, die den Strom nach den Verbrauchsstationen leiten und in ein Lichtnetz und ein Kraftnetz zerfallen. Die Einmündung der Kabel im Wernerwerk befindet sich in dem der Kraftstation am nächsten gelegenen Quergebäude in der Höhe von einem Meter über dem Fussboden des Kellers. Hier vereinigen sich Licht- und Kraftkabel zu je einem Paar Sammelschienen, und hier befindet sich auch eine Anordnung aus vier einpoligen Ausschaltern, durch welche es möglich ist, bei etwaiger Störung in den Kabeln, das Lichtnetz mit dem Kraftnetz zu vereinigen. Sämtliche Querschnitte dieser Kabel sind so reichlich bemessen, dass schon eine Gruppe von ihnen die gesamte Stromlieferung zeitweilig übernehmen kann. Der Einzelantrieb ist nach Möglichkeit umgangen worden, nur einige Werkzeugmaschinen haben ihn erhalten. In jedem Saale wird möglichst ein jeder Wellenstrang durch einen Motor getrieben, ausserdem sind Motoren für die Druckluft- und Entlüftungsanlage, für den Antrieb von Aufzügen (zwölf für Lasten und einer für Personen) vorhanden. Das Lichtnetz versorgt die Beleuchtungskörper, wie auch die Apparate für Versuchs- und Messwecke mit Strom. Auch mit Wärmeenergie wird das Wernerwerk von der Kraftzentrale versehen, und geschieht die Beheizung nach dem geschlossenen Kreislaufsystem Krantz. Die Erzeugung des Industriedampfes geht aber völlig unabhängig von der Heizdampfanlage vor sich, und ist für seine Erzeugung ein besonderer Kessel vorgesehen. Zur Nachrichtenübermittelung dient das Telephon und der Ferndrucker, welcher den sonst gebräuchlichen Telegraphen ersetzt, und besitzt das Werk eine besondere Verkehrszentrale für den telephonischen Stadt- und internen, sowie den telegraphischen Verkehr. Auch über eine vorzügliche Feuermeldeanlage verfügt es. In drei Wächterkreisen sind 83 Feuerwächter- und Kontrollmelder eingeschlossen, und für einige Räume, welche infolge Lagerung feuergefährlicher Stoffe besonders gefährdet erscheinen, ist ein automatisches Meldesystem vorgesehen, und zwar durch an der Decke angebrachte Temperaturmelder, bei denen bei einer Temperatursteigerung, wie sie bei einem Brande vorkommt, eine mit einer Flüssigkeit gefüllte Glaspatrone platzt, wodurch ein Federpaar geöffnet und der in der Leitung fliessende Ruhestrom unterbrochen wird. Es kommt dann auf der Zentrale die entsprechende Klappe eines Tableaus zum Abfall und bringt einen Wecker zum Tönen. Im Falle eines Brandes kommt zuerst die gut organisierte Hausfeuerwehr in Tätigkeit; sollte sie sich ausser stande sehen, des Feuers Herr zu werden, ist die direkte Alarmierung der Berufsfeuerwehr von Charlottenburg ermöglicht. In jedem Saale ist eine Signalglocke angebracht, die mit der Normaluhr verbunden ist und die Zeitsignale angibt. Eine ganz besondere Verkehrsanlage des Wernerwerkes sind die Kugelposten, durch die viele Meisterbuden mit den Ausgabestellen des Lagers verbunden werden. Der Verkehr erfolgt mit Hilfe zweiteiliger Holzkugeln. Der Meister schreibt die Bestellung an das Lager in sein Bestellbuch, reisst das Original heraus, während die Kopie in seinem Buche verbleibt, und legt das Original in eine Holzkugel, die dann durch ein Rohr an den Bestimmungsort rollt.

Das »Wernerwerk« von Siemens & Halske am Nonnendamm bei Berlin.

Bei der Herstellung der Organisation wurde es ermöglicht, die Fabrikation auch sehr feiner und komplizierter Apparate, bei deren Herstellung die persönliche Geschicklichkeit des Arbeiters eine bedeutende Rolle spielt, in den Massenbetrieb einzuziehen, nachdem die Fabrikate des Werkes allmählich Gegenstand des alltäglichen Gebrauches geworden waren. Heute finden wir zwei hauptsächliche Gruppen von Werkstätten im Wernerwerke. Es sind dies die Gruppe der allgemeinen Werkstätten, in denen die Einzelteile für die verschiedenen Spezialfabrikationen des Werkes angefertigt, und die Gruppe der Spezialbetriebe, in welchen aus den Einzelteilen die besonderen Apparate montiert und fertig gestellt werden. Gehen wir durch das Werk, eine Arbeit, die immerhin einige Stunden Zeit beansprucht, kommen wir in die grossen Werkstätten für die Metallbearbeitung, in die Bohrerei, Drehrerei, Stanzerei, Fräserei, Schmiede usw., dann in die Tischlerei (nebenbei bemerkt die grösste in Berlin), dann in die Räume in denen Leder und Glas bearbeitet wird, in die Lackiererei und Malerei, in die Nickelei, Spulerei, Klempnerei, Beizerei, Buchbinderei, Zieherei usw.

Was wird in diesen gewaltigen Fabrikräumen hergestellt? Man wird gut tun, an dieser Stelle einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Entstehung und Entwicklung der Firma zu werfen. Im Oktober 1847 wurde die Werkstätte der als Telegraphenbauanstalt ins Handelsregister eingetragenen neuen Firma »Siemens & Halske« in der Schöneberger Strasse in sehr bescheidenen Verhältnissen eröffnet. 10 Mechaniker arbeiteten an drei Drehbänken. Der junge Betrieb fand aber reichliche Beschäftigung, wurden doch damals zahlreiche Telegraphenlinien errichtet. Bald waren die Werkstatträume zu klein, und die Firma erwarb ein eigenes Grundstück in der Markgrafenstrasse, welches als Stammhaus der Firma Siemens & Halske angesehen werden kann. Hier waren die ersten Jahre dem Baue von Telegraphenlinien, der Ausrüstung deutscher Eisenbahnen, der Errichtung der grossen indo-europäischen Kabellinie, durch welche England mit Indien verbunden wurde, gewidmet. Das Jahr 1867 brachte die grösste Erfindung Werner Siemens',s die dynamoelektrische Maschine, mit der die Grundlagen einer neuen Technik, der elektrischen Starkstromtechnik, gelegt wurden. Für diesen neuen Betrieb wurden die Räume in der Markgrafenstrasse zu klein, und so wurde die Fabrikation elektrischer Kabel in ein Grundstück an der Franklinstrasse in Charlottenburg verlegt. Auf diesem Grundstück wurde im Jahre 1883 auch die Fabrikation von Dynamomaschinen und Bogenlampen eingerichtet. Dadurch war in der Markgrafenstrasse, im sogenannten »Berliner Werk«, wieder Raum für die Schwachstromtechnik geschaffen worden und für die neuen Aufgaben, die ihrer harrten. Diese liessen nicht auf sich warten. Es kam das Telephon, die Kohlenfadenglühlampe, und wieder wurde der Platz zu enge. Dazu kamen noch die neuen elektrischen Signale und Weichen zur Sicherung des Eisenbahndienstes. Und auch diese Zweige wurden abgetrennt, und für sie in der Helmholtzstrasse in Charlottenburg grosse Fabrikräume errichtet. Nunmehr wurde das Berliner Werk in das neue Wernerwerk übertragen, und wird hier die Fabrikation aller jener Gegen-

Digitized by Google

stände fortgesetzt, die früher in der Markgrafenstrasse erzeugt wurden. Aber unterdes waren noch ganz neue Fabrikationszweige hinzugetreten. So präsentiert sich uns als erste Abteilung die des Telegraphenbaues, hierzu kommt als zweite die für den Bau elektrischer Fernmelder. Als dritte Abteilung zeigt sich uns die für den Bau von Telephonämtern, und bei der gegenwärtigen Verbreitung des Telephons lässt sich die Grösse und Ausdehnung dieser Abteilung wohl ermessen. Die vierte Abteilung des Werkes beschäftigt sich mit dem Bau von Apparaten für die elektrische Signal- und Kommandoübermittelung im Eisenbahn-, Gruben- und Hüttenbetrieb, bei der Armee und der Marine. Eine grosse Bedeutung hat ferner die Messinstrumentenabteilung, die fünfte, erreicht, in der Messinstrumente der verschiedensten Art gebaut werden. Als sechste Abteilung ist die elektrotechnische zu nennen, die eine Reihe der interessantesten Aufgaben, wie die der Elektrolyse, Elektrometallurgie mit elektrischer Stahldarstellung, der Gewinnung von Kaliumkarbid und der Bindung des Stickstoffs der Luft für den Zweck, der Landwirtschaft ein neues Düngemittel zu geben, und der praktischen Betätigung des Ozons für die Herstellung von Ozonstärke und für die Sterilisation des Trinkwassers und andere Aufgaben löst. Als besondere, in den Rahmen der sonstigen Arbeitsfächer zwar nicht hineinpassende Abteilung ist die siebente, die für den Bau von Wassermessern, zu nennen. Nachdem im Jahre 1853 Werner von Siemens einen zuverlässigen auf dem Reaktionsprinzip beruhenden Wassermesser erfunden hatte, ist der Bau, die Konstruktion und der Vertrieb solcher Messer stets ein Zweig der Fabrikationstätigkeit der Firma Siemens & Halske gewesen. Erwähnen wir noch zum Schlusse die Abteilung, in welcher die technischen Errungenschaften auf dem Gebiete der Durchleuchtungstechnik, der drahtlosen Telegraphie und der Telephonkabeltechnik zu verschiedenen Versuchen und Arbeiten benützt werden, und haben dann das wahrhaftig gewaltige Arbeitsfeld dieses Riesenetablissements, das gegenwärtig ca. 4000 Arbeiter beschäftigt (gegen 900 im Jahre 1895) in den flüchtigsten Umrissen skizziert. Wollten wir die sinnvolle innere Einrichtung, die wohldurchdachte Organisation, die Einzelheiten der Betriebe, der grossen Werk- und Hiltsmaschinen, der Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter auch nur einigermassen näher und eingehender besprechen, müssten wir ein Buch und nicht einen durch die Verhältnisse selbstverständlich räumlich beschränkten Artikel schreiben. Man kann nur sagen, an einer Stelle, wo sich vor wenigen Jahren, weit ab von jedem Verkehr, Heide und Sumpfland erstreckten, ist jetzt der Technik und der Industrie eine neue grossartige Stätte errichtet worden, die sich den grössten Fabriken unseres Vaterlandes gleichwertig an die Seite stellen kann und den alten Ruhm der Firma Siemens & Halske, deren Namen für immer unlöslich mit der Geschichte der Elektrotechnik verbunden ist, zu erhalten bestimmt und geeignet ist. —n—

Kampf zweier Dampfpflüge.

Von Max Eyth.

In seinem Buche »Hinter Pflug und Schraubstock (»Hinter Pflug und Schraubstock. Skizzen aus dem Taschenbuch eines Ingenieurs von Max Eyth«. Einbändige Volksausgabe [geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark]. Deutsche Verlagsanstalt in Stuttgart), erzählt der Autor, der vor wenigen Wochen zur Freude der deutschen Techniker in beneidenswerter Frische seinen siebzigsten Geburtstag feiern konnte, in dem Kapitel »Blut und Eisen«, wie er als junger Ingenieur nach England in die Maschinenfabrik von John Fowler eintritt und dann im Jahre 1863 in dessen Auftrag nach Aegypten geht, um dort den Fowlerschen Dampfpflug einzuführen. Dies geschah mit solchem Erfolge, dass Eyth von Halim Pascha, dem Oheim des Vizekönigs, als Oberingenieur angestellt wurde. Da erschien ein Konkurrent, Mister Bridledrum aus Bedford in England, der den Fowlerschen Dampfpflug durch den Howardschen verdrängen wollte. Mister Bridledrum verstand die Reklame vortrefflich, aber Eyth schlug, um die Vorzüge des Fowlerschen Pflugs darzutun, einen Wettkampf beider Pflüge vor, der von Halim Pascha angenommen wurde und dem sich Mister Bridledrum trotz allen Sträubens fügen musste. So begann denn der Wettkampf. Eyth erzählt:

Der prachtvolle ägyptische Morgen brach an wie alltäglich und fand alles in Bewegung, nachdem ich die Leute, die zunächst nötig waren, mit freundlichen Worten und dem Stock meines Sais ein wenig ermuntert hatte, in jener fünftausendjährigen Sprache des alten Niliandes, in der ich mich schon ziemlich deutlich ausdrücken konnte.

Die gebrochene Kette wurde durch eine neue ersetzt, die mit Schlamm überzogenen Räder gewaschen, die beiden Maschinen an den Feldenden aufgestellt, die Seile ausgezogen und am Pflug befestigt und dieser, ein gewöhnlicher Vierfurchenpflug, zum Beginn der Arbeit bereitgestellt. So sah das Ganze, mit Howard an einem und Fowler am andern Ende der fünfzig Hektar, in der Ferne fast aus, als ob wir in England stünden.

Um acht Uhr kam Bridledrum mit seinen Leuten von Kairo, und auch die Howardsche Maschine begann zu rauchen. Ich zeigte ihnen alles, was für sie vorbereitet war: ihre abgewogenen Kohlen, die wir zusammen nachwogen, die Einrichtung für ihre Wasserzufuhr, die Kanne Schmieröl, die ihnen zur Verfügung stand. All das wurde von der Gesellschaft mit stummen Zeichen des Einverständnisses, jedoch etwas misstrauisch entgegengenommen.

Von neun Uhr an kamen Esel, Pferde und selbst Wagen aus Kairo, verirrten sich in allen Enden und Ecken des Guts — die meisten schienen zu glauben, die Prüfung finde in meinem Hause statt — und sammelten sich schliesslich im Versuchsfelde: Bridledrums Freunde aus dem Hotel Shepheard, O'Donald, voller Elfer, mich gegen Bridledrum und Bridledrum gegen mich aufzuhetzen, Doktor Beinhaus, ernst und kampfesgrimmig wie immer. Um halb zehn erschien Halim in dem eleganten Korbwagen, den er benutzte, wenn er den Landwirt spielte. Der Pascha begrüsste zunächst seine vornehmsten Gäste, die sich tief vor ihm verneigten, dann schüttelte er Bridledrum die Hand und liess sich den Howardschen Apparat von ihm erklären, alles mit scharfen Blicken prüfend. Darauf rief er mich heran und meinte, dass für alle Anwesenden eine möglichst kurze Prüfung genügen würde. Jeder Apparat möge, um halb elf beginnend, eine volle Stunde arbeiten und so viel und so gut pflügen, als es ihm möglich sei. In einer Stunde könne sich dann jedermann selbst seine Meinung bilden.

Halim, einen riesigen Chronometer in der Hand, blieb mit der Mehrzahl unserer Gäste um Howards Apparat. Ich konnte ungestört nachsehen, ob alle Maschinenlager genügend geschmiert waren. Auch die Leute schienen es zu sein.

Ein dreifacher Pfiff verkündete, dass es halb elf war. Emsig keuchend stiessen die Maschinen ihre weissen Dampfwolken in den tiefblauen Himmel und begannen die mächtigen Pflüge in den Boden zu ziehen. Es knirschte und krachte, dass es eine Freude war. Für mich war dies alles natürlich ein alltägliches Vergnügen. Der Acker mit seinen fürchterlichen Kämmen und Wasserfurchen in dem steinharten Boden, die der Baumwollbau mit sich bringt, war eines der Durchschnittsfelder, wie ich sie jeden Tag aufzubrechen hatte. Wie ein Schiff im Sturm schwankend, glitt der Pflug vorwärts; etwas zu schnell, so dass man ihm nur halb im Trabe folgen konnte. Die fünfzig Piaster wirkten, und mächtige Schollen, kleinen Felsblöcken gleichend, wurden wild auf die Seite geschleudert. Ich liess den Pflug die dreihundert Meter lange Strecke zwischen den beiden Maschinen ein paarmal hin und her laufen und ermahnte die Maschinenwärter, nichts zu überstürzen. Es war nicht nötig, überschnell zu arbeiten. Dann konnte ich Howards Apparat einen Besuch abstatten.

Schon bei seiner ersten Bewegung von einem Anker zum andern war der Pflug zweimal stillgestanden. Das eine Mal hatte der Anker in dem steinharten Boden nicht

Digitized by Google

gefasst und sich dem Pfluge entgegen in verzweifelten Sprüngen auf die Wanderschaft gemacht. Beim zweiten Stillstand hatten die Engländer mit der Ruhe, die sie nie verlässt, einen der vier Pflugkörper des Gerätes abgeschraubt und auf diese Weise den Vierfurchen- in einen Dreifurchenpflug verwandelt. So ging es besser, wenn auch noch immer langsam und in gewaltsamen, stossartigen Zuckungen. Die Maschine war sichtlich zu schwach für einen derartigen Boden.

»Nun, Herr Bridledrum«, fragte ich meinen Freund und Gegner, »wie gefällt ihnen Aegypten? Sie bemerken wohl, es ist nicht alles Sand hier?«

»Heissen Sie das Erde? Verfluchte Backsteine!« antwortete er grimmig. Er war offenbar an der Grenze seiner Spannkraft angelangt. Ich wusste es aus Erfahrung; es ist keine Kleinigkeit, lächelnd die Vorteile eines Systems zu preisen, während man jeden Augenblick erwartet, ein Seil reissen oder einen Anker in die Luft fliegen zu sehen. Halim war zu den Fowlerschen Maschinen hinübergegangen. Bridledrum konnte Atem holen und sich mir gegenüber etwas gehen lassen.

»Ich glaube, Sie haben das härteste Feld im ganzen Nilland für uns ausgewählt,« fuhr er mit einem Lächeln fort, unter dem es kochte. »Macht nichts, Herr Eyth, macht nichts! So haben wir es am liebsten. Wir werden Ihnen schon zeigen, was Pflügen heisst. — Der verteufelte Anker!«

Am fernen Ende war der Eckanker wieder ausgerissen. Bridledrum trippelte ungeduldig in der keineswegs musterhaften Furche herum. Der Gang des Pflugs war zu unstät, um eine regelmässige Tiefe einhalten zu können. Doch war ich zu höflich, darauf hinzuweisen; es war klar, ich konnte unbeschadet des Endergebnisses alle Rücksicht auf die Gefühle meines Gegners nehmen. Wir sahen, während der widerspenstige Anker zurückgeschleppt und wieder in den Boden eingelassen wurde, nach Fowlers Pflug hinüber, der ruhig, aber mit gefährlicher Geschwindigkeit durch das Feld segelte. Aus der Ferne sah sich dies vortrefflich an, namentlich für die ahnungslosen Zuschauer, die nichts von den zitteraden Schrauben und Zapfen wussten, die, wenn die höllischen Mächte es wollten, jeden Augenblick eine Katastrophe herbeiführen konnten. Der Pflug jagte jetzt förmlich, in eine haushohe Staubwolke eingehüllt. Ich nickte Bridledrum ermunternd zu und beeilte mich, nach meinen Maschinen zu kommen.

»Langsam, ya salaam, langsam!« rief ich Achmed schon aus weiter Ferne zu. Es half nichts. Er konnte mich in dem Lärm nicht hören. Seine Maschine brauste und klapperte weiter, schwankend und bebend. Beide Sicherheitsventile sandten senkrechte Dampfstrahlen gen Himmel. Die Heizer schaufelten die Kohlen in die Feuerbüchse, als wären sie besessen.

»Langsam, langsam!« schrie ich; »wo ist mein Dragoman?«

Keuchend kam Abu Sa auf seinem Esel ihers Feld. Er hatte auch bei Howard hospitiert und erhielt eine Ohrfeige. Da er ein Christ und ein Schriftgelehrter war, kam dies selten vor und verstimmte ihn ein wenig. Doch blieb er jetzt an meiner Ferse hängen wie ein Schatten und schimpfte in meinem Namen mit löblicher Energie. Aber all unsere Bemühungen schienen keinen merklichen Einfluss auf das stürmische Tempo des Pflügens zu gewinnen. Stand ich auf dem Tender hinter Machmud, dem Führer der ersten Maschine, so jagte die zweite am entfernten Feldende, als wäre sie toll geworden. Eilte ich dorthin und riss Achmed den Steuerhebel aus der Hand, so schien Machmud entschlossen, die verlorenen Sekunden wieder einzubringen, auch wenn alles in die Luft fliegen sollte. Erst nach zehn Minuten dieser nicht zu bändigenden Raserei wurde mir ihre Ursache von Abu Sa erklärt. Während meines Besuches bei Bridledrum war Halita Pascha auf den Fowlerschen Maschinen gewesen. Das Feuer des Wettkampfes hatte ihn gepackt. Er hatte beiden, Achmed und Machmud, einen Theresientaler in die Hand gedrückt und mit seinem verstohlenen Lächeln zu den Leuten gesagt: »O ihr Gläubigen! wenn ihr heute diese Engländer da drüben besiegt, so erhaltet ihr ein Bakschisch! — ein Bakschisch!! ein englisches Pfund jeder, der mitgearbeitet hat!«

»Inschallah!« hatten sie alle inbrünstig gerufen und waren bereit, mit den Maschinen in die Luft zu fliegen. »Tut nicht Allah, was er will, auch mit Dampfmaschinen?«

Zweiundvierzig Minuten unserer Stunde waren abgelaufen. Ich stand auf Machmuds Maschine, als ein kleiner Fellahjunge, von Achmed kommend, atemlos über das Feld gelaufen kam und zu mir heraufkletterte. »O Baschmandi!« schrie er mir in die Ohren, »komme eiligst. Achmeds Vapor ist erkrankt!«

Vapor ist neuarabisch für alles was vom Dampf getrieben wird. — »Der Kuckuck! dacht' ich mir's doch!« rief ich wütend, sprang von der Maschine und rannte über das Feld, Abu Sa hinter mir her, die beiden Esel nachschleppend. Doch es rauschte und brauste noch alles, in scheinbar bester Ordnung. Nur noch fünfzehn — nur noch zwölf Minuten!

Achmed stand neben seiner Maschine, die im Augenblick nichts zu tun hatte, da die andere den Pflug zog. Er war mit der Speisepumpe beschäftigt, immer ein schwacher Punkt des Ganzen, und schraubte an dem Ventilkasten herum, der zwischen dem Kessel und der Pumpe sitzt. Die Dichtung der Flansche desselben hatte nachgegeben, und ein dünner Wasserstrahl schoss aus der haarfeinen Oeffnung heraus, die sich durch kein Festschrauben schliessen lassen wollte. Das Schlagen des Ventils war nicht mehr hörbar; die Pumpe versagte. Konnte dies nicht wieder in Ordnung gebracht werden, so mussten wir in einigen Minuten aufhören, wenn wir aus Wassermangel den Kessel nicht fünf Minuten später in die Luft sprengen wollten. Ich drückte mit einem Schraubenschlüssel einen Putzlappen auf die entstandene Spalte, so dass der Wasserstrahl, der immer grösser und heftiger hervorschoss, zurückgehalten wurde, und sofort hörte man das tröstliche Schlagen des Ventils, welches bewies, dass so das Speisewasser wieder seinen richtigen Weg in den Kessel fand. Nur dauerte es nicht lange. Der Wasserstrahl fand seinen Weg an dem Schlüssel vorbei, unter dem Schlüssel durch; das Ventil hörte wieder auf zu schlagen. Doch Achmeds Augen funkelten. Er hatte einen Gedanken; nur war keine Zeit darüber zu sprechen. Mit einem Riss hatte er beide Aermel seiner zerlumpten Bluse abgerissen, liess sich von seinem Heizer Werg und Putzlappen, die reichlich vorhanden waren, um beide Hände und Arme wickeln und mit den Fetzen seiner Bluse umbinden. Dann drückte er, eine Hand auf die andere gestützt, mit aller Kraft gegen die haarfeine Spalte unter der heissen Ventilflansche. So war der Wasserstrahl fast gänzlich gehemmt. Die Pumpe arbeitete mit lautem Schlagen. Der Pflug war am andern Ende angekommen. »Brave, Achmed!« rief ich, »vorwärts da drüben!« Der Heizer verstand die Handgriffe so weit, um die Maschine in Bewegung zu setzen, die jetzt rasselnd und klappernd den Pflug heranzog. Die augenblickliche Gefahr war vorüber. Man konnte weiterpflügen.

Achmed hielt fest. Die Pumpe arbeitete. Aber das Wasser fing an, ihm zwischen den Fingern durchzulaufen. Man sah in seinem Gesicht, dass es siedend war. Die Lumpen um seine Arme dampften. Zum Glück kam soeben ein voller Wasserwagen angefahren. Ich liess einen Blecheimer füllen und schüttete selbst den Helden des Augenblicks einen Strom kalten Wassers über Hände und Arme. »Gut! gut!« sagte er und hielt fest. Dieses Verfahren war rasch organisiert. Zwei Eimer waren zur Stelle; der eine wurde gefüllt, während ein Fella mit dem andern fortwährend Achmeds Hände und Arme beschüttete. Zwei-, dreimal rief er aus dem Dampf heraus, in dem er fast verschwand, nach seinem Propheten: »Ja Nabbi! ja Salaam!« Aber er hielt aus. Schweissbedeckt, selbst nass bis auf die Haut und halb betäubt, sah ich endlich wieder nach Howards Maschine hinüber. Und mit einemmal — hallo, was war das?

Ein kleiner, dumpfer Knall, bis hierüber hörbar, ein lautes, wütendes Zischen, eine ins Riesige wachsende Dampfwolke, welche die ganze Howardsche Maschine einhüllte, aus der ein halbes Dutzend Türken, sich überpurzelnd, herausstürzten! Ihr Pflug aber stand mitten im Feld plötzlich stockstill.

»Festhalten, Achmed! Nur noch drei Minuten festhalten!« rief ich, sprang auf meinen Esel und galoppierte der neuen Unglücksstätte zu. Was geschehen war, wusste

Digitized by Google

ich im ersten Augenblick; es bedeutete nichts Gefährliches, aber doch das Ende der heutigen Prüfung. Ich kannte den Knall. In jeder anständigen Feuerbüchse befindet sich ein sogenannter Sicherheitspfropfen aus Blei, der ausschmilzt, wenn das Wasser im Kessel zu niedrig steht. Durch das hierdurch entstehende Loch strömt der Dampf in den offenen Feuerraum, löscht das Feuer aus und verhindert so eine wirkliche Explosion, die durch das Ueberhitzen der Kesselbleche bei niederem Wasserstand stattfinden würde. Aus irgendwelchen Ursachen — vielleicht war auch bei Freund Bridledrum die Speisepumpe des heftigen Arbeitens müde geworden — war das Wasser zu tief gesunken, so dass der Kessel seine eigne Rettungsvorrichtung in Tätigkeit gesetzt hatte. Es muss in einem solchen Fall ein neuer Bleipfropf eingeschraubt, der Kessel frisch mit Wasser gefüllt und aufs neue Feuer und Dampf gemacht werden, ehe man weiter arbeiten kann. Das heisst: der kleine Unfall kostet einen Stillstand von drei bis vier Stunden.

Als ich bei der verunglückten Maschine ankam, stand der englische Maschinenwärter vor seiner noch immer wild zischenden Dampfwolke, die Wasser und Feuer spie, stumm, grimmig einen Strohhalm kauend. Im Felde hatten sie schon das Seil vom Pfluge losgehakt. Bridledrum explizierte Hatim Pascha mit feuriger Beredsamkeit die unbezahlbaren Vorteile eines Bleipfropfs in der Feuerbüchse. Die arabischen und türkischen Würdenträger hatten sich mit etwas unziemlicher Hast in ihre Wagen geflüchtet und waren bereits in der Schubra-Allee und auf dem Wege nach Kairo. Fowlers Pflug lief noch immer über das Feld, als ob dort alles in schönster Ordnung wäre.

»Ich denke, wir können aufhören, Herr Eyth,« sagte der Prinz zu mir, um sich dem Redestrom Bridledrums zu entziehen. Er sah auf seinen Riesenchronometer, den er bisher gewissenhaft in der Hand gehalten hatte, und gab ihn Rames Bey, der das kostbare Kunstwerk ohne Umstände in den bodenlosen Taschen seiner grünen Hosen versinken liess.

»Siebenundfünfzig Minuten!« fuhr Halim fort, indem er die Zahl mit einer goldenen Bleifeder in ein vergoldetes Miniaturtaschenbuch eintrug. Er hatte nicht umsonst an der Ecole Centrale zu Paris zwei Jahre lang Technologie studiert. »Sieben — und — fünfzig — Minuten! — Null — Komma — fünf — sieben Stunden! Das heisst, das ist wohl nicht ganz korrekt. Wie, Herr Eyth? — Messen Sie jetzt die gepflügten Flächen und legen Sie mir morgen das Ergebnis vor. Herr Bridledrum wird Ihnen Gesellschaft leisten. Sehr hübsch, Herr Bridledrum, sehr hübsch! Die Sache hat mir wirkliches Vergnügen gemacht. Ihr Apparat hat einige Vorzüge, namentlich für den englischen Boden, der ohne Zweifel leichter aufzubrechen ist als unser alter Nilschlamm. Adieu, meine Herren!« Er sprang in seinen Korbwagen, Rames Bey ihm nach, die Zigaretten hervorholend, und fort waren die Herrschaften. Auch Abu Sa, der Dragoman, hatte, auf meinem vielgeprüften Esel querfeldein reitend, die Fowlerschen Maschinen erreicht und schon unterwegs mit Handen und Füssen und lauter Stimme »Stop! Stop!« telegraphiert. Der Pflug war am Ende seiner letzten Furche angelangt und hielt stille. Die Prüfung war zu Ende.

Als auch ich Achmeds Maschine erreichte, um nach dem Burschen zu sehen, lag er mit geschlossenen Augen auf einem Kohlenhaufen und rührte sich nicht. Er schien ohnmächtig geworden zu sein. Mein erster Pflüger Ibrahim kniete vor ihm und sagte von Zeit zu Zeit: »Malisch! malisch!« zu dem Dutzend Fellachin, die die Gruppe umstanden. Ich wollte nach Oel und Verbandzeug schicken, Ibrahim schüttelte den Kopf und beschäftigte sich eifrig damit, in einem Wassereimer aus einer aufgeweichten Erdscholle einen zähen Lehmbrei zu kneten, den er zolldick um die verbrühten Hände und Arme des Daliegenden klebte. »Gut! sehr gut!« rief das Fellahpublikum, sichtlich bestrebt, mich über die hervorragenden chirurgischen Erfahrungen Ibrahims aufzuklären. Achmed öffnete die Augen, richtete sich auf und sah mich ohne Befriedigung die zwei Klumpen Erde, die ihm statt der Arme am Leib hingen. Dann stand er auf, sagte ebenfalls »Malisch« und ging nach der Maschine, um sich von seinem Heizer aus dem notdürftig gereinigten Eimer einen gewaltigen Trunk Wasser reichen zu lassen. Als sein Kopf wieder aus dem Eimer herauskam, sah er erfrischt und vergnügt aus und sagte: »Wo ist das Bakschisch, o Baschmahandi?« Ich hatte ein neues englisches Pfund schon seit einer Viertelstunde nervös zwischen den Fingern hin und her gedreht und steckte es jetzt in den Lehm, der seine Hand umgab. »Gut! sehr gut!« rief das entzückte Publikum. »Mir auch — mir auch! Wo ist unser Bakschisch?«

»Morgen bekommt ihr euer Teil, wenn ihr es verdient und euch Allah den Sieg verliehen hat,« liess ich durch Abu Sa verkünden. »Morgen — Inschallah — morgen!« riefen sie alle wie ein Theaterchor. »Er ist gut, unser Baschmahandi, er wird uns ein grosses Bakschisch geben.«

Bridledrum, O'Donald, meine zwei deutschen Freunde und ich massen nun mit vereinten Kräften die gepflügten Flächen, Bridledrum in gereizter Stimmung, aus der er sich gelegentlich aufraffte, um O'Donald die Ursachen auseinanderzusetzen, die heute seinen Apparat verhindert hatten, das zu leisten, was er unzweifelhaft sonst überall leistete. Bei der Multiplikation von Länge und Breite der Feldstücke machte er zweimal den Versuch eines ausgleichenden Rechnungsfehlers, aber in diesem Punkte war das rechnerische Gewissen O'Donalds unerbittlich, während Beinhaus dem Agenten über die zuckenden Schnurrbartspitzen einen seiner blutdürstigsten Blicke zuwarf, der ihn völlig aus der Fassung brachte. Ueber die Pflugtiefe wurde wie gewöhnlich heftig gestritten; schliesslich schien doch das Ergebnis festzustehen: Fowlers Apparat hatte in der Stunde 8350 Quadratmeter 30 Zentimeter tief, Howards 3800 Quadratmeter 22 Zentimeter tief gepflügt.

»Theorie!« rief Bridledrum verächtlich, als beim dritten Versuch das Multiplizieren keine bessereu Früchte tragen wollte, klappte sein Notizbuch zu und rief nach seinem Wagen. Meine Einladung zum Frühstück lehnte er mit finsterer Höflichkeit ab. Die drei andern waren kluger. In einer halben Stunde lagen wir in einem dunkeln kühlen Zimmer auf den Diwans herum, mischten eiskaltes Nilwasser mit Ungarwein und liessen Deutschland, England und Aegypten, Halim Pascha, Fowler und Howard und selbst Bridledrum hochleben.

Ein harter Morgen war vorüber.

Elektrische Glühlampen aus kolloidalen Metallen.

Die kolloidalen Metalle, welche bisher wichtige Anwendungen fast nur auf medizinischem Gebiete gefunden haben, scheinen berufen zu sein, auch in der Technik eine bedeutende Rolle zu spielen, da sie gemäss einer Erfindung des österreichischen Chemikers Dr. Hans Kuzel in Baden bei Wien zur Herstellung von Glühfäden für elektrische Glühlampen verwendet werden sollen.

Ganz abgesehen von den Vorteilen, welche die günstige Oekonomie der neuen Lampen in wirtschaftlicher Beziehung bietet, erscheint das Verfahren auch in wissenschaftlicher Hinsicht von hohem Interesse. Die Oesterreichische Chemiker-Zeitung entnimmt dasselbe den britischen Patentschriften: Die neuen Glühfäden werden hiernach aus den Kolloiden (Solen, Gelen, bezw. kolloidalen Suspensionen) hochschmelzender Metalle und Metalloide (Chrom, Mangan, Molybdän, Uran, Wolfram, Vanadium, Tantal, Niob, Titan, Thorium, Zirkon, Platin, Osmium, Iridium, Bor, Silizium) gebildet. Diese Kolloide, von welchen die meisten überhaupt noch nie dargestellt worden waren, bilden mit blossem Wasser — also ohne die Anwendung irgend eines Bindemittels — vollkommen plastische Massen, welche sich wie Ton verformen lassen und auch nach dem Trocknen fest zusammenhalten und dabei steinhart werden. Presst man die plastischen Massen durch Edelsteinlöchen zu feinen Fäden, so sind diese nach dem Trocknen fest genug, um alle notwendigen Manipulationen vertragen zu können. Merkwürdigerweise sind diese Fäden Leiter zweiter Klasse, gehen jedoch durch Erhitzen auf Weissglut, sei es, dass dieses auf gewöhnliche

Digitized by Google

Weise oder durch einen elektrischen Strom bewirkt wird, in den metallischen Zustand über. Auf diese Weise gelingt es leicht, die angewendeten Metalle in Drahtform zu bringen. Ein besonderer Vorteil erwächst dabei aus dem gänzlichen Fortfall jeglichen Bindemittels, welches zu Verunreinigungen, zur Karbidbildung, fortlaufender Herabsetzung des Schmelzpunktes, Knotenbildung und frühzeitigem Durchbrennen der Lampen führen könnte. Die so erhaltenen Drähte zeichnen sich durch ihre trotz der so grossen Feinheit durchaus gleichmässige Dicke und grosse Homogenität aus, zwei Eigenschaften, die für die Glühlampentechnik ungemein wichtig sind. Der geschilderte Uebergang der den Faden bildenden Metalle aus dem kolloidalen in den kristallinischen Zustand bietet insofern besonderes fnteresse dar, als nach den bisherigen Beobachtungen dieser Uebergang stets von einem gänzlichen Zerfalle zu Pulver begleitet war. Nach Ansicht des Erfinders beruht das günstige Verhalten seiner Kolloide auf dem Auftreten von Myelinformen oder auf der Entstehung von schaumartig im Wasser gequollenen Molekülkomplexen, wodurch eine Art mikrostruktureller Verfilzung der Materie bewirkt werden könnte, die den Zerfall zu Pulver verhindert. Ueber die Zusammensetzung der Glühfäden ist den Patentschriften nur zu entnehmen, dass auch Mischungen der erwähnten Metalle benutzt werden können. Es liegt die Vermutung nahe, dass die hohe Leistungsfähigkeit der neuen Glühfäden nicht allein von der Höhe der Schmelzpunkte der verwendeten Metalle abhängt, sondern vielmehr auch in dem Umstande zu suchen ist, dass Legierungen, und zwar in Form ihrer eutektischen Metallverbindungen, angewandt werden, welche bekanntlich physikalische Eigenschaften besitzen, die von denen der Komponenten wesentlich verschieden sind. Es geht aus dem Gedankengang der erwähnten Publikationen überhaupt hervor, dass die Phasenlehre bei der Ausarbeitung der vorliegenden Erfindung eine sehr wesentliche Rolle gespielt hat und es steht zu vermuten, dass die weitere Durchforschung der durch die Patentschriften vorgesehenen Legierungen, bezw. das Studium ihrer Schmelzpunktkurven noch weitere, wissenschaftlich interessante und für die elektrische Beleuchtungstechnik bedeutsame eutektische Punkte aufdecken wird.

Ueber die praktische Erprobung der neuen Lampen entnehmen wir einem Aufsatze von Joh. Kremenezky in Wien (»Elektrotechnik und Maschinenbau«, Heft 6, Wien, 4. II. 1906) die folgenden Angaben, welche sich auf die Ergebnisse der Untersuchung von ca. 100 nach dem Verfahren von Dr. H. Kuzel erzeugten Lampen beziehen. Ein Teil der Lampen, welche mit einer Oekonomie von 1 Watt pro N. K. beanspruch wurden, hatte zur Zeit der Publikation eine Brenndauer von 3100—3500 Stunden erreicht, wobei sie an Licht in der Regel meist 2—3 pCt., höchstens aber 11 pCt. verloren hatte. Ein anderer Teil der Versuchslampen erreichte bei einer Oekonomie von 0,75 Watt pro N. K. eine Brenndauer von 1000—1100 Stunden, wobei der Lichtverlust nur 3—5 pCt. betrug und erst nach 1600 Stunden auf ca. 20 pCt. stieg, bei welcher Zahl man in der Beleuchtungstechnik die Nutzbrenndauer einer elektrischen Glühlampe als erschöpft betrachtet. Eine derartig günstige Ueberführung der elektrischen Energie in Licht, verbunden mit einer so langen Lebensdauer der Lampe war bisher unbekannt. Für die auf dem Gebiete der Stromersparnis bis jetzt dominierend gewesene Auer-Osmium-Lampe wird in den Prospekten nur ein Effekt von 1,5 Watt pro N. K. und eine Lebensdauer von 500—800 Stunden garantiert, während die Kohlenfaden-Glühlampe, wenn sie eine derartig lange Nutzbrenndauer erzielen soll, mit nicht weniger als 4 Watt pro N. K. beansprucht werden darf. Demnach benötigen die neuen »Kolloid-Lampen« nur 50 pCt. des Stromes, den die Auer-Osmiumlampen und nur 25 pCt. des Stromes, den die gewöhnlichen Kohlenfadenlampen brauchen, um den gleichen Effekt zu erzielen. Da die neuen Lampen für eine Spannung von 110 Volt erzeugt werden, wofür bekanntlich die Auer-Osmiumlampe in der Praxis noch nicht eingeführt ist, und es nach obenerwähnter Publikation möglich erscheint, die Lampe auch billig und wahrscheinlich mit noch günstigerer Oekonomie, nämlich mit 0,5 Watt pro N. K. zu erzeugen, so kann man sich der Ansicht nicht verschliessen, dass diese Lampe die elektrische Beleuchtung, auch was die Gesamt-Gestehungskosten anbelangt, mit der Gasglühlichtbeleuchtung in scharfen Wettbewerb setzt.

Ueber die Gewinnung von künstlichem Graphit.

Nach einem Vortrag, gehalten von Herrn Professor Dr. Foerster im Dresdener Bezirksverein Deutscher Ingenieure.

Von den drei Formen des elementaren Kohlenstoffs, der amorphen Kohle, dem Graphit und dem Diamant, finden die beiden ersten ausgebreitete technische Anwendung, Diamant nur als Pulver zum Schleifen von Diamanten oder zu ähnlichen, seine grosse Härte benutzenden Verwendungen, wie z. B. als Glaserdiamant.

Amorpher reiner Kohlenstoff findet sich in der Natur nicht; die Holzkohle, die Zuckerkohle, der Russ kommen ihm ziemlich nahe. Zur Gewinnung rein schwarzer Farben wird letzterer in grossem Massstabe technisch hergestellt durch russende Verbrennung von Oelen, Harzen usf. Eine wichtige Fabrikation, die der sogenannten Kunstkohlen, bezweckt die Benutzung der Fähigkeit des amorphen Kohlenstoffes, die Elektrizität gut zu leiten. Die natürliche Kohle besitzt diese Eigenschaft nicht in beträchtlichem Masse, sie gewinnt sie aber bei starkem Glühen, als dadurch ihr Gehalt an Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff ausgetrieben wird und sie dem reinen Kohlenstoff sich nähert. Die an den heissesten Stellen der Leuchtgastretorten aus den hier überhitzten Destillationsprodukten der Kohlen sich absetzenden Ueberzüge von Retortenkohle (fälschlich auch Retortengraphit genannt) lehrten diese Eigenschaft des Kohlenstoffes kennen. Um elektrisch leitende Kohle beliebiger Form zu erhalten, muss man aber von der Retortenkohle absehen. Man stellt eine solche Kohle künstlich her, indem man recht reinen Kohlenstoff, Russ, gepulverte Retortenkohle, Anthrazit mit Teer anrührt, in die gewünschte Form presst und nun (in Kohlenpulver gepackt) 24—48 Stunden auf 1200 bis 1400 Grad erhitzt. Diese Fabrikation, welche in ihren Anfängen auf Bunsen und seine Bemühungen um Beschaffung der Kohlen für seine galvanischen Elemente zurückgeht, hat heute einen sehr grossen Umfang angenommen und erzeugt die Bogenlampenkohlen, Kohlenelektroden für die elektro-chemischen Industrien, welche z. B. bei der Darstellung von Chlor, Aluminium, Kalziumkarbid dienen; sie liefert ferner Dynamobürsten, Mikrophonkohlen u. ä. fn Deutschland haben wir Spezialfabriken dieser Industrie, namentlich in Nürnberg und Berlin.

Die zweite im grossen technisch verwendete Kohlenart, der Graphit, diente bis vor wenigen Jahren wesentlich zur Herstellung der Bleistifte, von hoch feuerfesten Tiegeln für die Metallschmelzung und zur Erzeugung leitender Ueberzüge als Grundlage für galvanoplastische Metallniederschläge. Hierbei wurde ausschliesslich der natürlich vorkommende Graphit benutzt. Dieser findet sich weit verbreitet im Urgestein, im Gneis und Granit, als feine Einsprengung; in grösseren Ablagerungen, Mulden und Gängen, nur selten. Altberühmt sind die Vorkommen in der Passauer Gegend, ferner manche in Böhmen und Mähren, sowie diejenigen in Cumberland, aus welchen im 18. Jahrhundert durch einfaches Zersägen die ersten Bleistifte hergestellt wurden. In der neueren Zeit sind in Sibirien, in Ceylon, an verschiedenen Stellen im Osten und im Westen der Vereinigten Staaten Fundstätten von vorzüglichem Graphit entdeckt und ausgebeutet worden. Der natürliche Graphit ist fast stets durch erdige Massen verunreinigt und bedarf daher einer mechanischen und chemischen Reinigung. Dann bildet er teils ein erdiges Pulver von grosser Deckkraft, z. B. der sibirische oder gewisse deutsche Arten (des Fichtelgebirges), und dient zur Bleistiftfabrikation, oder seine Teilchen stellen gröbere

Digitized by Google

oder feinere Schuppen vor und finden Verwendung bei der Herstellung der Graphittiegel, neuerdings auch als Schmiermittel.

Die neueste Epoche in der Graphitindustrie ist da durch gekennzeichnet, dass es gelungen ist, den Graphit im grossen Massstabe und billig aus amorphen Kohlenstoff bzw. aus Kohle herzustellen. Lange bekannt ist, dass Kohle, welche z. B. von geschmolzenem Eisen aufgelöst wird, beim Erkalten desselben als Graphit auskristallisiert und dass Kohlenstoff irgendwelcher Art, amorpher Kohlenstoff oder Diamant, in den höchsten Temperaturen unserer Oefen in Graphit sich verwandeln lässt. Der hier noch sehr langsame Uebergang erfährt eine sehr wesentliche Beschleunigung, wenn man die viel höheren Temperaturen des elektrischen Lichtbogens, oder überhaupt des elektrischen Ofens, zu Hilfe nimmt. Diese Tatsache hat der Franzose Despretz schon vor mehr als 50 Jahren festgestellt; Batterien von Hunderten von Bunsenelementen lieferten ihm den erforderlichen Strom. Technische Verwertung hat aber diese Beobachtung erst mit der Ausgestaltung des elektrischen Ofens vor etwa zehn Jahren gefunden, und zwar zuerst durch die Firma Société anonyme Le Carbone, welche 1896 in der Nähe von Paris, von 1900 an im grösseren Massstabe in Savoyen das Verfahren von Girard & Street betrieben hat. Dieses besteht darin, dass Platten aus Kunstkohle sehr langsam von oben nach unten durch einen starken Lichtbogen hindurchbewegt und hierbei in Graphit verwandelt werden. Dieser Uebergang ist ein sehr langsamer, und ihn auf beliebig grosse Massen billig sich erstrecken zu lassen, dürfte kaum gelingen. Das ist wohl der Grund dafür, dass diese Arbeitsweise keine besondere Bedeutung erlangt hat.

Die eigentliche Lösung des Problems gelang erst dem Amerikaner Acheson. Bei der in elektrischen Oefen betriebenen Herstellung des aus Kohle und Quarz bereiteten Kohlenstoffsiliziums, des als ausgezeichnetes Schleifmittel dienenden Karborundums, beobachtete Acheson, dass an den heissesten Stellen des Ofens stets Graphit sich bildete, welcher die Formen des Karborundums zeigte, also aus diesem durch Verflüchtigung des Siliziums hervorgegangen sein musste. Aus dieser Beobachtung entwickelte sich das weitere Versuchsergebnis, dass Kohle, welche eine gewisse Menge Kieselsäure enthält, viel rascher durch elektrische Erhitzung in Graphit übergeht als reine Kohle. Es findet offenbar abwechselnd Bildung von Kohlenstoffsilizium aus amorpher Kohle und Siliziim und Wiederzerlegung desselben in Graphit und Siliziim statt. Dieselbe Wirkung wie Kieselsäure bieten Eisenoxyd und Tonerde, also überhaupt die Aschenbestandteile der meisten Kohlen. Setzt man solche von hinreichendem Aschengehalt der hohen Temperatur des elektrischen Ofens aus, so wird sie durchgehends in Graphit verwandelt, während ihre Aschenbestandteile dabei schliesslich in weitgehendem Masse verflüchtigt werden; das Problem ist also sehr reiner Graphit.

Die Fabrikation, welche von der International Acheson Graphite Company in Niagara-Fälls betrieben wird, gestaltet sich recht einfach. Zur Aufnahme der zu graphitierenden Kohle dient ein etwa 9 m langer, horizontaler, rechteckiger Kanal, dessen Wände aus Backsteinen gebaut und innen mit einer hochfeuerfesten Auskleidung von Karborundum versehen sind. An seinen Enden befinden sich mächtige Kohlenplatten, durch welche der Strom der Ofenbeschickung zugeführt wird. Ist diese — 3 bis 3½ Tonnen — eingetragen und mit Kohlenklein bedeckt, so wird der Strom — Wechselstrom von 210 Volt — zunächst mit 1400 bis 1500 Ampere zur Anwärmung der Beschickung angelassen. Nach einigen Stunden wird er auf 3600 Ampere verstärkt, wodurch nun die zur Graphitierung erforderliche Temperatur erreicht wird. 24 Stunden lang hält man diese aufrecht, wobei infolge der sich steigernden Leitfähigkeit der Beschickung die Stromstärke auf etwa 9000 Ampere steigt, die Spannung auf 80 Volt sinkt. Es sind also etwa 1000 PS., welche der Ofen zugeführt erhält, und welche die gesamte Beschickung durch und durch in Graphit verwandeln, welcher — auch wenn die eingeführte Kohle 5 bis 10 Prozent Asche enthielt — davon meist kaum 0,5 Prozent mehr zurückbehalten hat.

Als Beschickung des Ofens dient entweder schon geformte Kunstkohle oder grobstückiger Anthrazit. Im ersteren Falle erhält man geformte, zurzeit fast ausschliesslich für Elektroden dienende Platten oder Rundstäbe; Platten bis 90 cm Länge und 5 cm × 20 cm Querschnitt, zylindrische Stäbe bis zu 1 m Länge und 5 cm Durchmesser sind Handelswaren; im Bedarfsfalle können auch sehr viel grössere Stücke hergestellt werden. Diese Elektroden haben vor den gewöhnlichen, aus amorphem Kohlenstoff bestehenden Kunstkohlen zwei grosse Vorzüge: sie sind chemisch sehr viel widerstandsfähiger und mechanisch sehr leicht zu bearbeiten, während die besseren, chemisch haltbareren gewöhnlichen Kunstkohlen so hart sind, dass sie eine Bearbeitung mit Werkzeugen nur schwierig erfahren können. Im Achesongraphit haben wir also das feuerfesteste Material, den Kohlenstoff, in leicht bearbeitbarer Gestalt vor uns.

Der ungeformte künstliche Graphit kann leicht in das erdige Pulver verwandelt werden, welches die Bleistiftfabriken brauchen; allein Anschein nach gelingt auch die Herstellung schuppenförmigen Graphits, welcher als Schmiermittel dienen kann, vielleicht auch in der Form, welche zur Tiegelherstellung erforderlich ist.

Die grosse Bedeutung dieser neuen Fabrikation erhellt aus dem Umstande, dass die Produktion der Acheson Company

1897	73 600 kg
1900	390 400 „
1904	1 453 000 „

betrug. Der Wert der zuletzt genannten Graphitmenge beläuft sich auf etwa 915 000 Mk., d. h. der Verkaufspreis in der Fabrik ist für 1 kg im Mittel 63 Pf., Graphitelektroden kosten auf 1 kg ein wenig mehr, etwa 70 bis 75 Pf. Die Differenz gegen den Mittelpreis zeigt, dass der ungeformte Graphit, wie ja naturgemäss, billiger ist. Dass der Achesongraphit den natürlichen Graphit in vieler Hinsicht ersetzen kann, lehrt die Tatsache, dass dessen Förderung in Nordamerika stetig zurückgegangen ist, während die Produktion an künstlichem Graphit gestiegen ist.

In Deutschland ist die Fabrikation des Graphits noch nicht heimisch geworden, obgleich alle Vorbedingungen vorhanden zu sein scheinen, und die deutsche elektrochemische Industrie grosse Mengen von Graphitelektroden gebraucht und aus Niagara-Fälls bezieht.

Angesichts der Erfolge in der Graphitgewinnung tritt die alte Frage nach der künstlichen Herstellbarkeit des Diamanten ohne weiteres an den Chemiker heran. Dieses Problem ist ein ungemein schwieriges, wie aus dem Umstande erhellt, dass der Diamant bei allen uns zurzeit zugänglichen Temperaturen in seinem Energieinhalt zwischen dem amorphen Kohlenstoff und dem Graphit steht. Moissan hat nun beobachtet, dass, wenn man die Kristallisation des in Eisen gelösten Kohlenstoffes unter dem sehr hohen Druck vor sich gehen lässt, welchen die äusseren zuerst erstarrenden Teile plötzlich abgeschreckter, sehr hoch erhitzter Eisenmassen auf deren Inneres ausüben, kleine Teile des Kohlenstoffes als Diamanten auskristallisieren. Die so gewonnenen künstlichen Diamanten stellen ein mikroskopisches Pulver vor, von welchem kaum Zentigramme bisher erhalten wurden, und die Kleinheit dieser Mengen und die dadurch bedingten Unsicherheiten ihrer Untersuchung, lassen es immerhin noch fraglich erscheinen, ob tatsächlich die erwähnten Versuche eine Lösung des Problems der Herstellung künstlicher Diamanten bedeuten. Dürfte man letzteres unbedingt bejahen, so wären diese Versuche trotz ihres scheinbar geringfügigen Erfolges doch von höchster Bedeutung, insofern sie einen ersten gangbaren Weg zur künstlichen Gewinnung unsers kostbarsten Edelsteines zeigen.

Digitized by Google

Die Harmonika-Tür.

Mit 5 Abbildungen.

Unter der Bezeichnung Harmonikatür bringt die Firma Bruno Mädler, Berlin SO. 16, ein neues Türsystem auf den Markt, welches man ebensogut auch mit Schiebwände oder Kulissentüren bezeichnen könnte. Diese Türanlage hat den Zweck, grosse Säle in wenigen Augenblicken durch Schiebewände zu teilen und aus dem grossen Raum je nach Bedarf mehrere kleine Abteilungen zu machen.

Abb. 1.

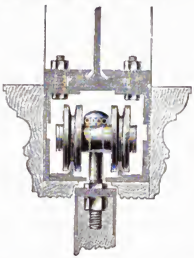


Abb. 2.

Abb. 3.

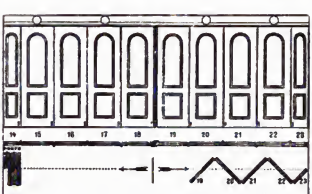


Abb. 4. Harmonika-Tür.

Die Flügel, die einzeln oder gruppenweise aufgehängt und durch Scharniere miteinander verbunden sind, werden fächerartig zusammengeklappt, so dass die Gesamtdicke auf die Summe der Holzstärken beschränkt bleibt. Der aus Profileisen hergestellte Kasten, Abbildung 1—3, in dem sich die Laufschienen 11 und 12 befinden, wird in geeigneter Weise an der Decke des Raumes befestigt. Auf den Schienen bewegen sich die Stahlkugellagerrollen 1 und 2, die gemeinsam auf der Achse 3 laufen. Durch diese Rollenachse ist der Tragebolzen 5 gesteckt, der unter dem Kopfe mit einem Stahlkugellager versehen ist, um eine leichtere Drehbarkeit zu erzielen. Auf die Oberkante der Türen werden die Flacheisen 8 angeschraubt. Durch deren Bohrung wird der Tragebolzen 5 geschoben und mit der Mutter 7 verschraubt. Die Mutter 7 wird solange angezogen, bis die Türen in der Schwebe hängen, worauf die Gegenmutter 6 die Verschraubung feststellt. Der zur Handhabung der Mutter 7 bedingte Ausstemm wird durch die Bleche 9 und 10 verdeckt. Bei nicht allzuschweren Anlagen genügt es, wenn je 2 Türflügel durch einen Rollapparat getragen werden. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, sind 10 Stück Türen 14—23 hintereinander angeordnet, von denen die Flügel 15, 17, 20 und 22 an je einem Rollapparat hängen. Die andern Türen sind an diese Rollflügel mit Scharnieren oder Bändern aufgehängt und verbunden. Die den Wänden zunächst liegenden Flügel 14 und 23 werden als halbe Türen gebaut und ebenfalls durch Scharniere mit der Wand verbunden. Unten erhalten die Flügel gewöhnliche eingelassene Riegel zur Feststellung an dem Fussboden, mit Ausnahme des Flügels 19, der als Durchgangstür dient. Sollen die Türen zusammengeschoben werden, so sind nur die unteren Riegel zu lösen. Die

Abb. 5. Harmonika-Tür.

Firma Bruno Mädler liefert nur die Beschlagteile derartiger Anlagen und steht mit Zeichnungen und Kostenanschlägen gern gratis zur Verfügung.

TECHNISCHES ALLERLEI

Ausstellungen.

Das der Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel unterstehende Württembergische Landesgewerbemuseum in Stuttgart plant für den Herbst dieses Jahres eine grosse Sonderausstellung, die zum ersten Male einen ästhetischen Hauptgrundsatz, nämlich die Frage von Symmetrie und Gleichgewicht in Kunst und Kunstgewerbe nach allen Richtungen verfolgen, Beispiele und Gegenbeispiele aus allen Gebieten und Epochen vorführen und zur Diskussion stellen soll, verbunden mit Hinweisen auf die physiologischen Voraussetzungen sowie auf die Vorbilder und Gegenstücke in der Natur und Praxis.

Der beabsichtigte Zweck ist ein doppelter, nämlich ein theoretischer und ein praktischer: Einerseits soll diese

Digitized by Google

wichtige Frage retrospektiv und aktuell studiert werden können, namentlich um zu überblicken, wie sich die konservativen und die oppositionellen Stilrichtungen mit der Symmetrie abgefunden, beziehungsweise sich über sie hinweggesetzt haben, anderseits soll unsere moderne künstlerische und kunstgewerbliche Produktion, die zum Teil unbedingte Symmetrie befolgen zu müssen glaubt, einer Fessel entledigt und zu freieren Schöpfungen angeregt werden.

Sämtliche Museen, Künstler und Kunstfreunde werden hiermit zur Mitwirkung eingeladen. Alle Werke der hohen Künste, sowie aus allen kunstgewerblichen Gebieten ohne Rücksicht auf Zeit oder Ort der Entstehung sind gern willkommen, sofern sie entweder eine ängstliche Einhaltung der achsialen oder zentralen Symmetrie oder aber eine souveräne Beiseiteschiebung dieser statischen Forderungen in charakteristischer Weise veranschaulichen, selbst Gegenbeispiele, die sogar über die selbstverständlichen Gesetze des Gleichgewichtes in rücksichtsloser Weise hinausgehen zu dürfen glauben.

Anmeldungen, die diese Ausstellung betreffen, werden schon jetzt mit Dank entgegengenommen.

Elektrotechnik.

Mit 4 Abbildungen.

Die Regina- und die Helialampe. Auf der Jubiläumsausstellung in Nürnberg hat die bekannte Regina-Bogenlampenfabrik Cöln-Sülz, den grössten Teil der Beleuchtung ausgeführt. Die Beleuchtung ist teils mit den bekannten Regina-Bogenlampen ausgeführt, teils mit der neuesten Dauerbrandlampe, die die Fabrik unter dem Namen »Helia« auf den Markt bringt.

Die Regina-Bogenlampe zeichnet sich vor den gewöhnlichen Dauerbrandlampen durch ihre hervorragend lange Brenndauer und ihre konkurrenzlose Lichtausbeute aus.

Es entstanden in den letzten Jahren die Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen, wodurch der Bogenlampe, welche sonst nur ca. 10 Stunden brannte, neue, grosse Gebiete erschlossen wurden, die Miniaturlampe und verschiedene neue Glühlampen. Man fand, dass die Bogenlampe mit langer Brenndauer in erster Linie für eine Verdrängung der teuren Glühlichtbeleuchtung in Betracht kommen konnte, wenn die Nachteile, welche alle sogenannten Dauerbogenlampen besitzen, die unvollkommene Verdampfung und kurze Brenndauer, der grosse Stromverbrauch und die mangelhafte Funktion gänzlich beseitigt würden, und das ist in der Regina-Bogenlampe gelungen.

Die Brenndauer der Regina-Bogenlampe beträgt ca. 300 Stunden. Die verdampften Gase können nicht entweichen und werden bis zur völligen Verzehrung zur Lichtwirkung ausgenutzt, so dass die Regina mehr Licht gibt, also weniger Strom gebraucht, als eine ähnliche Bogenlampe.

Regina-Bogenlampe.

Reginula-Bogenlampe.

Gleiche hervorragende Eigenschaften vereinigen sich auch in der nach dem Reginaprinzip konstruierten Reginula-Miniaturbogenlampe.

Helia-Bogenlampe mit eingebauten Widerständen.

Helia-Bogenlampe mit besonderen Widerständen.

Digitized by Google

Die Helia-Bogenlampe, welche nach diesem Prinzip gebaut ist, bei der aber nur dünne Kohlenstifte zur Anwendung gelangen, hat eine noch etwa 25 pCt. grössere Lichtausbeute als die Regina, dabei ist das Licht absolut ruhig und dem Tageslicht gleich. Die Helia eignet sich speziell für Innenbeleuchtung in Werkstätten, Bureauräumen oder Textilfabriken.

Photographie.

Aus der Photographie. Während sich vor noch nicht langer Zeit bei Anschaffung von photographischen Apparaten oft die Tendenz geltend machte, allzubillige und demnach wenig leistungsfähige Apparate zu kaufen, fängt das Publikum in neuer Zeit wieder an, sich den teueren, leistungsfähigeren Apparaten zuzuwenden. Dieser Umschwung ist wohl nicht zum kleinsten Teil darauf zurückzuführen, dass einige Firmen der photographischen Industrie dazu übergegangen sind, gute Kameras auch gegen Teilzahlungen zu liefern und so auch dem Minderbemittelten Gelegenheit geben, sich von vornherein etwas Vorzügliches anzuschaffen. Von einer dieser Firmen liegt uns heute ein Prachtkatalog vor, von G. Rüdenberg jun. in Hannover und Wien. Dieser Katalog erscheint uns umsomehr einer besonderen Erwähnung wert, als er sich durch Anlage und Ausstattung über den Rahmen der gewöhnlichen „Preisliste" weit hinausheb und ein buchgewerbliches Erzeugnis darstellt, dessen sich keine Bibliothek zu schämen braucht. Auf etwa 150 Seiten ist jedes Fabrikat in so übersichtlicher Weise aufgeführt, dass es auch demjenigen, dem die Materie noch nicht geläufig ist, nicht schwer fällt, sich zu orientieren und das seinen Wünschen entsprechende auszuwählen. Es ist dabei bemerkenswert, dass jedes verzeichnete Stück durch Autotypie nach Photographie illustriert ist, bekanntlich eine Darstellungsart, die dem Holzschnitt gegenüber den Vorteil hat, naturgetreuer zu wirken; auch die ausführlichen Abhandlungen über die photographischen Fachausdrücke sowie die Wahl eines zweckentsprechenden Apparates verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Schliesslich werden die äusserst mässigen Preise auch der vorzüglichsten Fabrikate dieser Liste das ihrige dazu beitragen, die Photographie immer populärer zu machen.

Verkehrswesen.

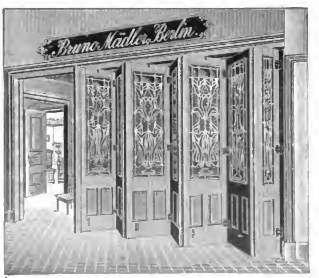
Drahtlose Telegraphie im Eisenbahnbetrieb. Die bayerischen und preussischen Staatseisenbahnen beabsichtigen eine Anzahl von Zügen mit Empfängerapparaten und die Dienstgebäude der von diesen Zügen befahrenen Strecken mit Geberapparaten auszustatten. Hierdurch ist die für die Sicherheit des Betriebes überaus wichtige Möglichkeit gegeben, die Züge auf der Strecke zum Halten zu bringen und ausserdem den Passagieren während der Fahrt Nachrichten zukommen zu lassen. Ein Sprechen von den Zügen aus zu den Stationen ist zurzeit nach dem Stande der Technik noch nicht möglich.

Geschäftliches.

Der bisherige Stundenweltrekord von 89,904 km des französischen Meisterfahrers Guignard ist nunmehr von Thaddäus Robl in München am 20. v. Mts. überboten und um nahezu 2 km verbessert. Der neue Weltrekord steht auf 91,895½ km. Piet Dickentmann hält den 100 km Weltrekord mit 1 Stunde 6 Min. 58⅘ Sek. Solche Erfolge beweisen nicht nur eine grosse Energie und Leistungsfähigkeit der betreffenden Rennfahrer, sondern gestatten auch ein Urteil hinsichtlich der Beschaffenheit der benutzten Fahrräder. Da nun beide Weltrekordleute »Brennabor« fahren, so ist wieder einmal die Sonderstellung dieser Marke einwandsfrei.

* * *

Die Amateur-Photographie wird in immer weiteren Kreisen als überaus anregender und bildungsfähiger Sport betrieben. Dank dieser Tatsache ist unsere deutsche Industrie für photographische Apparate zu einer erfreulichen Blüte gelangt und bringt auch dieses Jahr wieder eine hervorragende Auswahl neuer Modelle, welche den Bedürfnissen des Publikums aufs glücklichste angepasst sind, heraus. Die auf diesem Gebiete rühmlichst bekannte Versandfirma Bial & Freund in Breslau hat es sich angelegen sein lassen, als die erste auf dem Platze dieser Neuheiten dem Publikum in ihrer ansprechenden Art zugänglich zu machen, indem sie die Apparate zu durchaus angemessenen billigen Preisen gegen bequeme Teilzahlung auf den Markt bringt. Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der genannten Firma über photographische Apparate und Goerz-Trieder-Binocles, auf die wir an dieser Stelle ganz besonders hinweisen, bei.



SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Kurt Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Kohlen-Verladevorrichtung der Brown Hoisting Co. in Cleveland.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 952.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 9003 u. 6192.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 15. **BERLIN, den 1. August 1906.** **Jahrgang 1906.**
68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Umladung von Massengütern zwischen Schiff und Eisenbahnwagen bezw. Landfuhrwerk oder umgekehrt. Mit 10 Abbildungen	297–304
Johann August Kohling	298–301
Ein unheimlicher Gast im Suezkanal	304–306
Das moderne Automobil. Mit 24 Abb.	308–310
Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfschiffahrt	311–313
Die Post auf den Reichspostdampfern nach Ostasien und Australien	313–314
Automatischer Acetylen-, Licht- und Schweiss-Apparat »Hesperus«. Mit 3 Abbildungen	314–315
Technisches Allerlei	315–317
Bücherschau	317
Geschäftliches	317–318

Die Umladung von Massengütern zwischen Schiff und Eisenbahnwagen bzw. Landfuhrwerk oder umgekehrt.*)

Von M. Buhle, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Dresden.

Mit 10 Abbildungen.

Sollen Massengüter vom Schiff in Eisenbahnwagen bzw. Landfuhrwerk oder umgekehrt befördert werden, so kann man das unter Umständen mit ein- und derselben Verladeeinrichtung bewirken und kann das Material ausserdem oft auch noch sowohl gesenkt und mit der Katze bis zu irgendeinem Punkt der Fahrbahn horizontal verfahren werden kann. Als Fördergefässe können Kübel verwendet werden oder auch Greifer; endlich kann die Einrichtung auch zum Transport von Stückgütern, wie

Abb. 1. Hochbahnkrane der Brown Hoisting Co. in Cleveland zum Entladen von Erzen aus Schiffen zu Ashtabula (Ohio).

auf einen Lagerplatz ablegen als auch von diesem wieder aufnehmen. Man verwendet dann meist sogenannte »Verladebrücken« oder »Hochbahnkräne«, bei denen die Last mittels einer durch ein Windewerk angetriebenen, auf einer Fahrbahn verschiebbaren Laufkatze an jeder Stelle gehoben und Walzeisenträgern usw. benutzt werden. Die Fahrbahn für die Laufkatze lässt sich natürlich ebenso gut an einer feststehenden Konstruktion, wie z. B. an dem Dach eines Lagerschuppens als auch an einem fahrbaren Brückengerüst anbringen. Abb. 1 zeigt eine Anlage von 6 normalen Brücken-Laufkränen der Brown Hoisting-Gesellschaft in Cleveland zum Entladen von Erz aus einem »Walfischrücken-(Whaleback-)Schiff in Ashtabula

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 18 vom 15. Septbr. 1904 und No. 21 vom 1. November 1905.

Digitized by Google

(Ohio), und Abb. 2 stellt eine auf demselben Prinzip beruhende Verladevorrichtung dar, welche von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis, für das Haus Jos. de Poorter, Rotterdam, in zwei Ausführungen mit 56 m langen Fahrbahnen geliefert worden ist. Es sind diese Hochbahnkrane im Grunde nichts anderes als Halb- oder Vollportalkrane mit grosser Spannweite. Während bei den gewöhnlichen Portalkranen auf Kais, Uferstrassen usw. nur ein oder höchstens zwei Gleise überspannt werden, kann

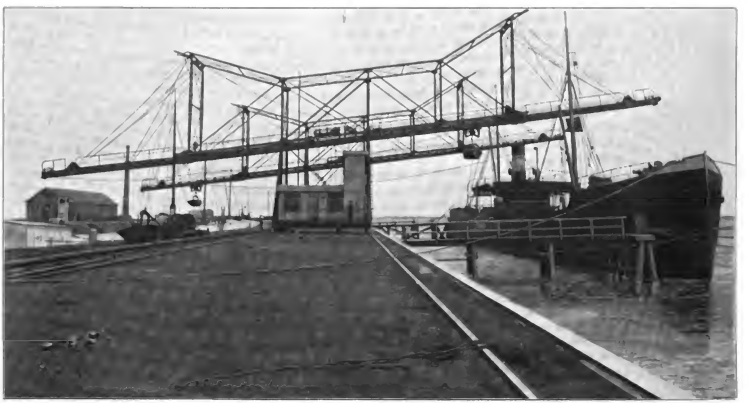


Abb. 2. Hochbahnkrane, ausgeführt von Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Johann August Röbling.

Ein Gedenkblatt zu dessen hundertstem Geburtstag.

Am 14. Juli d. J. wurde in vielen wissenschaftlichen Vereinen der nordamerikanischen Union der hundertste Geburtstag eines Deutschen gefeiert, der, wie wenige neben ihm, belgetragen hat, das Ansehen des deutschen Namens in Amerika zu mehren und zu heben und der, unterstützt durch amerikanische Unternehmungslust, das deutsche Wissen und deutsches Talent jenseits des Weltmeeres in glänzendster Weise zur Geltung gebracht hat, der hundertste Geburtstag von Johann August Röbling, des genialen Brückenbauers. Wenn diese Feier am 14. Juli nicht in allen, namentlich technisch wissenschaftlichen Vereinigungen Amerikas gefeiert wurde, so liegt der Grund darin, dass eine grössere Anzahl schon am 14. Juni sich des grossen Toten erinnert hatte, und an diesem Tage hatte auch die »East - River - Brücke«, Röblings bedeutendstes Werk, im Flaggenschmuck geprangt; denn auch der 14. Juni gilt in manchen Kreisen als der Geburtstag. Noch immer ist es zweifelhaft und nicht feststehend, ob Röbling das Licht der Welt am 14. Juni oder am 14. Juli 1806 erblickt hat. Seine Familie hält an dem letzteren Tage fest, den auch Röbling selbst als seinen Geburtstag bezeichnet hat, während wieder mehrfache Urkunden bezeugen, dass im schönen Thüringen am 14. Juni 1806 dem dort weitverbreiteten und angesehenen Geschlechte der Röblings ein neues, sein ruhmvollstes Mitglied entsprossen war.

Nachdem Röbling die Volks- und Mittelschule absolviert hatte, ging er nach Erfurt und hierauf nach Berlin, wo er sich zum Ingenieur ausbildete. Praktisch betätigte er sich zuerst in Westfalen bei Ausführung von Strassenbauten. Noch ist nicht aufgeklärt, welche Gründe ihn veranlassten, sich einer in Mühlhausen gegründeten Auswanderungsgesellschaft anzuschliessen und sich zu der damals nicht kurzen und keineswegs angenehmen Reise nach Amerika zu verstehen. Kurz, im Jahre 1831 betrat er zuerst amerikanischen Boden und wandte sich zunächst nach Pennsylvanien, wo er die Vermessungen mehrerer Eisenbahn- und Kanalbauten leitete.

Die Brückenbaukunst, nach ihrer heutigen Höhe gemessen, befand sich damals in den Anfangsstadien ihrer Entwicklung. Man kannte wohl Hängebrücken, aber die zum Tragen des Brückensteges verwendeten Kabel bestanden aus starken eisernen Ketten, deren einzelne Glieder trotz ihrer Mächtigkeit keine besonders grosse Tragfähigkeit besassen und die Ueberwindung weiter Spannungen nicht zuliessen, Spannungen über 200 Fuss Weite galten als bemerkenswert.

Allerdings war schon im Jahre 1822 in Genf versucht worden, derartige Kettenglieder durch Drahtkabel zu ersetzen, aber dieses neue System auszubilden und zu seiner höchsten Vollendung zu entwickeln, blieb Röbling vorbehalten.

Die grossen Vorzüge der Drahtseile, ihre vielfältige Verwendbarkeit, veranlassten Röbling im Jahre 1842, in Pittsburg eine Fabrik anzulegen, die sich nur mit der Herstellung solcher Drahtseile beschäftigte. Das erste Werk, mit dem Röbling seinen Ruf als Ingenieur in Amerika begründete und bei dem er zuerst die Tragkraft der Drahtseile erprobte, war ein Aquädukt, den er bei Pittsburg über einen der Quellenarme des Ohio führte. Seine nächste Leistung war die Drahtseilbrücke, die bei einer Länge von 1500 Fuss mit acht Spannungen den Monongahela bei Pittsburg überspannte. Die Aufträge mehrten sich, und innerhalb weniger Jahre erbaute Röbling mehrere an Drahtseilen schwebende Aquädukte über den Hudson- und den Delaware-Kanal. Aber Röblings hochfliegender Geist liess sich an den errungenen Erfolgen nicht genügen, er wollte Grösseres leisten und erbot sich, die beiden Ufer des Niagara unterhalb dessen berühmter Fälle durch eine Hängebrücke miteinander zu verbinden. Als er mit dem Projekte in die Oeffentlichkeit trat, erklärten die bedeutendsten Ingenieure Amerikas und Europas, unter ihnen Stephenson, es für unausführbar. Betrug doch die Weite der 250 Fuss

Digitized by Google

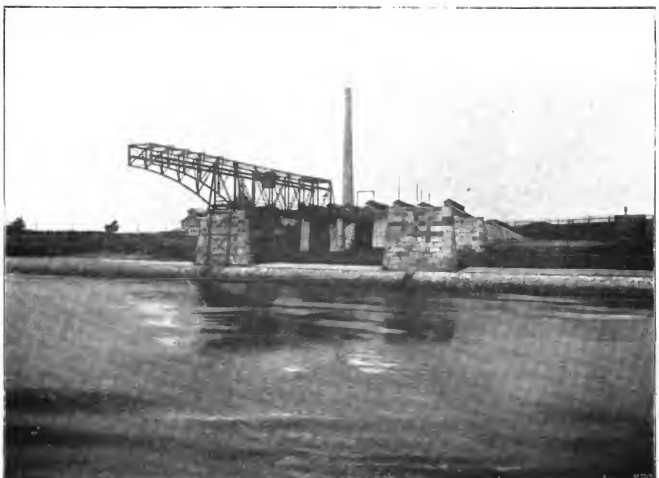


Abb. 3. Entladebrücke der Chemischen Fabrik von Heyden A. G. bei Riesa, ausgeführt von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengiesserei A. G., Abteilung Ubrah & Liebig in Leipzig.

tiefen Schlucht, welche von den mit rasender Eile dahinschiessenden Fluten in die Felsen gerissen ist, volle 820 Fuss.

Aber Röbling liess sich nicht abschrecken, es gelang ihm, die Unternehmer zu finden, und im September 1852 schritt er an die Ausführung seines Werkes, dem alle Fachmänner das Misslingen prophezeiten.

Schon der Versuch, den ersten Draht über die Schlucht zu spannen, stiess auf Schwierigkeiten. Kein Boot war imstande, den fürchterlichen Strudeln der Stromschnellen Trotz zu bieten, kein Schwimmer wagte, sein Leben aufs Spiel zu setzen. Endlich gelang es Röbling, ein Seil vom amerikanischen Ufer zum kanadischen bringen zu lassen, und an diesem wurden langsam die Drähte hinübergezogen, aus denen die Kabel der Hängebrücke gesponnen werden sollten. Die Brücke wurde an vier Kabeln aufgehängt, von denen jedes aus 910 einzelnen Drähten bestand. Es betrug also die Gesamtheit aller Drähte 3640. Diese Kabel wurden an vier (an jedem Ufer zwei) 80 Fuss hohe steinerne Türme gehängt, die stark genug waren, das gewaltige Gewicht der Kabel und der Brücke zu tragen. Hinter den Türmen wurden die ersteren mittels mächtiger Ketten in Kammern verankert, die in den Felsen eingehauen waren. Die Brücke besass zwei Stockwerke, das untere für Wagen und Fussgänger, das obere für die Eisenbahn. Im März 1855 wurde die Brücke dem Verkehr übergeben und bildete sowohl wegen der Kühnheit des Entwurfs, wie wegen der Eleganz der Erscheinung eine der Hauptsehenswürdigkeiten der Niagarareglon, ja Amerikas.

Dieser Triumph der Technik über die Naturgewalten bewirkte einen Umschwung im Brückenbau, den Uebergang vom Kettenkabel- zum Drahtseilkabelsystem. Röbling trug durch mehrere grosse Werke nach Kräften dazu bei. Er baute zunächst die Hängebrücke über den Ohio zwischen den Städten Cincinnati und Covington. Diese ist mit zwei Anfahrten 2252 Fuss lang und wird von zwei je 12½ Zoll dicken Kabeln, deren jedes aus 10 360 einzelnen Drähten besteht, getragen. Die Kabel ruhen auf zwei steinernen Pfeilern von 200 Fuss Höhe. Die zwischen ihnen liegende Hauptspannung der Brücke beträgt 1057 Fuss, der Brückenweg ist 33 Fuss breit und schwebt 100 Fuss über dem Stromspiegel. Die Kosten der Brücke beliefen sich auf 1 800 000 Dollar.

Das letzte, aber auch gewaltigste Werk Röblings war der Entwurf zur Riesenbrücke über den East River zwischen New York und Brooklyn.

Beide Städte waren rapid angewachsen, und der Verkehr zwischen ihnen hatte gewaltige Dimensionen angenommen, umsomehr als Brooklyn die Schlafkammer von New York wurde, und ein grosser Teil der Gewerbsleute und Arbeiter, die in New York beschäftigt waren, in Brooklyn wohnte, der billigeren Miete und anderer Annehmlichkeiten halber. Früh morgens ergoss sich eine förmliche Völkerwanderung von Brooklyn in die grosse Nachbarstadt, um abends wieder zum heimischen Heerde zurückzukehren. Alle diese Leute waren auf die Dampffähren zwischen beiden Städten angewiesen, die aber nicht mehr imstande waren, den alljährlich wachsenden Mengen zu genügen. Eine Vermehrung der Fähren war nicht gut oder doch nicht in ausreichendem Masse möglich, weil es an Platz für neue Anlegestellen fehlte, und zu alledem kam noch, dass bei nebligem Wetter, bei Schneegestöber, bei winterlichen Eisblockaden die Hin- und Herfahrt sehr verzögert wurde, oft gar nicht von statten ging, und so mancher Clerc, der um 8 Uhr in seinem Shop oder seiner Office sein sollte, zur Mittagszeit anlangte. Es begann förmlich eine Notlage und man fing an, an einen Brückenbau zu denken. Aber die Verhältnisse boten solche Schwierigkeiten, und die Entfernungen waren derartige, dass man nicht glaubte, der Gedanke werde sich je ausführen lassen.

Da fasste Röbling den Entschluss, sein Hängebrückensystem, das sich bisher noch überall bewährt hatte, auch hier zur Anwendung zu bringen, und die gesetzgebenden Versammlungen des Staates und der Stadt New York wie mehrere Kapitalisten hatten solches Vertrauen zu dem ein-

Digitized by Google

Abb. 4.

Selbstentlader von Gustav Talbot & Co. in Aachen.

Last nach einer Schwenkung oder halben Drehung niederlegt, geht der Hebe- und Transportvorgang bei den erwähnten Verladevorrichtungen stetig ineinander über, und da infolgedessen die Geschwindigkeiten für die einzelnen Vorgänge oft beträchtlich höher angenommen werden können, so ist die Leistungsfähigkeit meist erheblich grösser.

Wegen seiner Eigenart in Form und Betrieb bemerkenswert ist die von der Peniger Maschinenfabrik, Abteilung Unruh & Liebig, Leipzig, für die Chemische Fabrik von Heyden, Akt.-Ges., Radebeul, auf ihrem Werk Nünschritz bei Riesa an der Elbe erbaute Anlage, welche hier kurz beschrieben sei.

Abb. 3 veranschaulicht die für obige Firma ausgeführte Anlage zum Entladen von Erzen und Kohlen. Das auf Elbkähnen ankommende Material wird von Hand in Muldenkippgefässe von etwa 3,5 t Inhalt geschaufelt, durch eine elektrisch betriebene Kranlaufwinde gehoben, zurückgefahren und dann auf die Gleisuntergestelle der Muldenkipper abgesetzt. Der Weitertransport in das Magazin geschieht mittels elektrischer Schmalspur-Lokomotive.

man mit den Brückenkranen von Hunt-Pohlig, Bleichert, Brown, Benrath, Fredenhagen, Jaeger, Stuckenholz, Mohr & Federhaff, Menck & Hambrock, Bechem & Keetmann, der Augsburg-Nürnberger Maschinenfabrik A. G. usw. bis zu 30 und mehr Gleise in einer Spannung überbrücken. Während man bei jenen einen Drehkran auf dem Portal anbringt, welcher die gehobene

gewanderten Deutschen, dass sie ihm die erforderlichen Geldmittel in Aussicht stellten, falls er das Werk für ausführbar hielte. Zehn Jahre lang beschäftigte sich Röbling mit dem Entwurfe. Im Jahre 1869 begann man mit dem Bau, nachdem Röbling seinen Plan vorgelegt hatte, und dieser von den Behörden genehmigt worden war. Der grosse Ingenieur sollte aber seinen Triumph nicht erleben, es war ihm nicht einmal gegönnt, die Entstehung seines Werkes zu schauen und sich an dessen erster Entwicklung zu erfreuen. Bei den ersten Vorarbeiten verunglückte er. Ein Balken fiel ihm auf den Fuss, verursachte eine Quetschung mehrerer Zehen, die amputiert werden mussten. Die Operation verlief glücklich, jedoch nach einigen Tagen stellte sich Starrkrampf ein, und am 22. Juli 1869 starb Röbling im Alter von 63 Jahren.

Bei Anfertigung der Pläne für den East-River-Brückenbau, hatte Röblings Sohn, Washington Röbling, als Assistent seines Vaters mitgearbeitet, und der letztere hatte ihn als seinen berufenen Nachfolger bezeichnet, falls er, Röbling sen., die Vollendung des Baues nicht erleben sollte. So begann denn am 3. Januar 1870 Washington Röbling mit der Fundamentierung der beiden Türme. Nach dreizehnjähriger Arbeit, am 24. Mai 1883, war die Brücke, die damals als Weltwunder galt, fertig und wurde dem Verkehr übergeben.

Die East-River-Brücke war nach ihrer Vollendung die gewaltigste Brücke der Welt. Sie muss selbst heute noch mit in erster Linie genannt werden, wenn man die grössten, die am kühnsten erdachten Brückenbauten nennt. 5989 Fuss beträgt die Länge des ganzen Baues und diese gewaltige Entfernung wird von nur drei Bogen überspannt. Der mittlere Bogen schwebt mit der bis dahin unerhörten Spannung von 1595$^1/_2$ Fuss 135 Fuss hoch über dem Wasser und der höchsten Schiffe höchste Mastes ziehen unter ihr hinweg. Die Weite des Brückensteges beträgt 85 Fuss.

Die angestellten Bohrungen hatten ergeben, dass man, um auf den zur Aufnahme der Fundamente geeigneten Felsgrund zu kommen, auf dem Brooklyner Ufer des East River 45 Fuss, auf Manhattan Island (New Yorker Seite) sogar 78 Fuss unter den Wasserspiegel gehen und mächtige Schichten von Schlamm und Gerölle durchdringen müsse. Ueber den betreffenden Stellen wurden zuerst zwei mächtige je 102 Fuss breite und 170 Fuss lange Caissons gebaut. Das waren aus schweren, einander kreuzenden und stützenden Balken gezimmerte, kistenähnliche Behälter, welche 7 bis 8 Fuss über ihrem unteren Rande einen Boden besassen, so dass der unter demselben gelegene Raum eine Kammer bildete, die durch nach oben führende Schlote und Röhren Luft erhielt. Diese Caissons wurden in das Wasser immer tiefer hinabgedrückt, bis sie die Schlammschicht durchdrungen hatten und auf dem Felsengrund anstiessen. 256 Menschen arbeiteten mit wechselnden Schichten fast ununterbrochen, und viele von ihnen wurden von jener eigentümlichen, damals zuerst konstatierten Krankheit, die man die Caissonkrankheit nannte, heimgesucht. Diese Krankheit, die sich in heftigen neuralgischen Schmerzen, Schüttelfrost, Erbrechen, Krämpfen und Lähmungen äusserte, forderte gar manches Opfer. Endlich war die Fundamentierung und die Erbauung der beiden Türme vollendet. Um 276 Fuss überragen sie den Wasserspiegel und sind in ihrer Massivität und ihrer imponierenden Gestalt für sich allein eine Merkwürdigkeit. Nun galt es, den Brückensteg und die ihn tragenden Kabel zu legen. Es war natürlich nicht möglich, die viele tausend Zentner schwere Last von unten zu einer so bedeutenden Höhe emporzuziehen, und man musste daran gehen, die 5296 Stahldrähte, aus denen jedes der 4 je 15$^3/_4$ Zoll starken Kabel gesponnen werden sollte, zusammen 21 184, einen nach dem andern an der ihm zugedachten Stelle zu befestigen.

Als man den ersten auf den Meeresgrund versenkten Draht mittels eines Fahrzeuges zum gegenüberliegenden Turm geleitet hatte, ergab sich eine neue Schwierigkeit: Wie ihn heben? Den East River zu sperren, auch nur für

Digitized by Google

Die elektrische Kranlaufwinde bewegt sich auf einer Ladebrückenfahrbahn von 41,5 m Länge, welche auf drei Landpfeilern von je 26 m Spannweite montiert ist; ein Ausleger von 15,5 m Länge ragt über den vorderen Pfeiler hinaus. Die Gesamtlänge der in Gitterkonstruktion ausgeführten Ladebrücke beträgt 67,5 m.

Das Lastheben und -fahren erfolgt durch zwei auf der Laufwinde aufgestellte und mit dem Windewerk direkt gekuppelte Gleichstrom-Elektromotoren von 26 bzw. 2,5 PS.

Zum Betrieb der Anlage steht Gleichstrom von 500 Volt zur Verfügung.

Die Steuerung zur Erzielung der Lastbewegungen geschieht an den elektrischen Apparaten, welche in einem an der Laufwinde angebrachten und mit Wellblech bekleideten Kranführerstand aufgestellt sind. Der Stand des Kranführers in unmittelbarer Nähe des Arbeitsfeldes gewährt demselben einen guten Ueberblick über die Bewegungen der Last.

Abb. 5. Waggonkipper von J. Pohlig in Cöln.

Ein in grösseren See- und Flusshafen vielfach angewandtes mechanisches Hilfsmittel zur schnellen Umladung von Massengut aus normalen, d. h. nicht als »Selbstentlader« ausgebildeten Eisenbahnwagen in Schiffe ist der Waggonkipper. — Der aus Abb. 4 ersichtliche Entladevorgang bei Verwendung von Talbot-Selbstentladern ist so einfach, dass er einer weiteren Erläuterung kaum bedarf. Im allgemeinen geschieht das Kippen um eine quer zur Längsrichtung des Wagens gelegene Drehachse, so dass das Material bei geneigter Stellung des ganzen Wagens aus der geöffneten Stirnwand desselben herausstürzen kann. Bei der Leistungsfähigkeit solcher Kipper reicht für die grössten Betriebe gewöhnlich ein Kipper vollkommen aus; es ist daher der erforderliche Raum für das Entladen ausserordentlich gering, so dass oft schon hierdurch die verhältnismässig niedrigen Anlagekosten der Kippvorrichtung wiedergewonnen werden.

Die Bedienung einer solchen Anlage ist sehr einfach, indem nur ein Arbeiter zur Ueberwachung des maschinellen Betriebes erforderlich, und im übrigen nichts weiter zu tun ist, als die Wagen auf die Plattform des Kippers zu schieben, die Haken zum Festhalten der Stirnwände der Wagen zu lösen und wieder zu schliessen und die leeren Wagen von der Plattform zu entfernen. Das Rangieren der

---

kurze Zeit und auch nur mit einem Draht, hatte niemand das Recht, und es gab keinen Augenblick, an dem nicht Dutzende Fahrzeuge und Boote ihn passierten. Am 14. August 1876, einem nebligen Tage, an dem sich nur wenige Schiffe in die Bay hinauswagten, verkündete ein Kanonenschuss, dass für die nächsten drei Minuten kein Schiff zu erwarten sei, und der erste Draht schnellte in die Höhe, die erste Sehne, um die das gewaltige Netz der Brücke gewoben werden sollte, und an der die andern Drähte von einem Ufer zum andern geschafft wurden. Jetzt wurden zahllose Drähte hin- und hergezogen und an diesen Drähten hingen in kleinen Käfigen die Arbeiter und spannen in schwindelnder Höhe die Drähte zusammen. Wie viel war aber noch vorher zu erwägen! Ehe man den Plänen entsprechend die mathematisch genaue Lage des ersten Drahtes richtig bestimmen konnte, musste man wochenlang auf einen windstillen Tag warten, da jeder Druck der über den East River dahinbrausenden Winde genügte, die Richtung und die Bahn des hängenden Drahtes zu verschieben.

Und als vier Kabel bereits regelrecht hingen, da brachen am 19. Juni 1878 die Verankerungen eines derselben und die gewaltige Masse, vom eigenen Gewicht über den Brückenturm hinweggerissen, stürzte mit fürchterlichem Getöse in die Flut. Ein grosser Teil des Werkes musste abermals begonnen werden.

Endlich war das Meisterwerk vollendet. Durch volle dreiundzwanzig Jahre ist jetzt die Brücke in Benutzung, und noch hat sich nichts gezeigt, was auf die Notwendigkeit einer einschneidenden Aenderung oder eines Umbaues schliessen liesse. Und welcher Verkehr flutet über sie hinweg! Jetzt konnte man Brooklyn in wenigen Minuten, unabhängig von den Launen der Witterung, erreichen, und Brooklyn wuchs in wenigen Jahren zu einer Stadt heran, die heute schon eine Million Einwohner hat.

Im Jahre 1884 passierten 8 823 200 Personen die Brücke, im Jahre 1890 war diese Zahl bereits auf 34½ Millionen angewachsen und bis zum Jahre 1897 auf 45 Millionen. Von da an hört jede Kontrolle über die Zahl der Passanten auf, denn der Uebergang über die Brücke, der früher 3 Cents gekostet hatte, wurde frei, und man ist von da ab nur auf Schätzungen angewiesen. Um diesen eine einigermassen sichere Basis zu geben, werden in jedem Jahre an einem oder an zwei Tagen alle Brückenpassanten gezählt und im Jahre 1902 zählte man eines Tages (24 Stunden) 159 637 Fussgeher und 147 660 Passanten, welche die über die Brücke führenden elektrischen Bahnen benutzten. Das würde für das Jahr 1902 einen Gesamtverkehr von über 112 Millionen Personen ergeben. Besonders in den Morgen- und in den Abendstunden ergiesst sich ein gewaltiger Strom von Passanten über die Brücke, die zu diesen Stunden trotz ihrer gewaltigen Dimensionen sich als zu klein erweist.

Vermitteln auch nach wie vor über 50 Dampffähren die Ueberfahrt zwischen den beiden Städten, so können auch sie den sich immer steigernden Verhältnissen nicht mehr Rechnung tragen. Man musste zur Entlastung der Röblingschen Brücke und der Dampfboote, die ja doch in kurzer Zeit alle nicht mehr genügen würden, zu der Erbauung neuer Brücken schreiten, und eine ist bereits vollendet und dem Verkehr übergeben, andere sind im Bau begriffen und werden bald nachfolgen. Vollzieht sich doch das Wachstum von »Gross-New York« in Dimensionen, die ihres gleichen auf der Erde nicht mehr finden. In welchen Formen und Systemen sich diese Brücken auch bewegen mögen, die von Röbling erdachte Hängebrücke wird für lange Zeit als ein imposantes Denkmal eines Mannes bestehen bleiben, der zu seiner Zeit als einer der ersten seiner Fachgenossen galt, und dessen Andenken nicht allein in dem Lande in Erinnerung bleiben sollte, in dem er gewirkt und das er mit den Gaben seines Geistes reich beschenkt hat, sondern auch in dem Lande, wo seine Wiege stand, und dessen Namen er in einem fernen Erdteil zu Ehren gebracht hat.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Wagen wird dabei meist in bequemer Weise durch ein Spill ausgeführt.

Solche Waggonkipper werden beispielsweise von der Firma J. Pohlig, Cöln, in drei verschiedenen Bauarten ausgeführt, je nachdem die Forderung gestellt ist, in tiefgelegene Füllrümpfe zu entladen oder ob die letzteren nur eine geringe Tiefe haben dürfen oder gar als Hochbehälter ausgebildet sein müssen.

Bei der einfachsten und wohl am weitesten verbreiteten Form wird der Wagen auf eine Plattform gefahren, welche in der Nähe ihrer Mitte eine quer zum Gleis gerichtete Drehachse besitzt; darauf werden die Verschlusshaken der vorderen Stirnwand gelöst, so dass letztere um eine obenliegende wagerechte Achse sich öffnen kann. Durch das Uebergewicht des vollen Wagens erhält die Plattform eine Neigung nach vorn, so dass das Material aus der geöffneten Stirnwand herausstürzt, worauf Wagen und Plattform durch ein am hinteren Ende der letzteren angeordnetes Gegengewicht in die wagerechte Lage zurückkehren. In der geneigten Lage werden die Wagen durch einen Prellbock gehalten, gegen den sie sich mit ihren Buffern stützen.

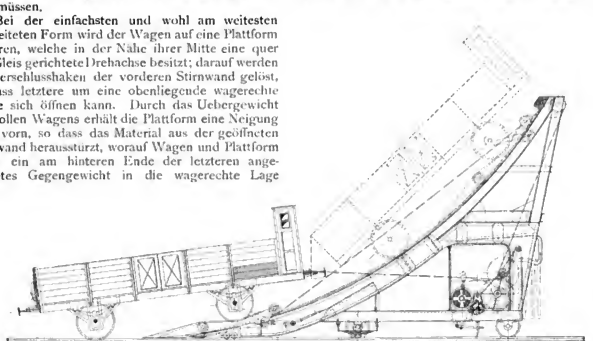


Abb. 6. Waggonkipper von J. Pohlig in Cöln.

Die Kippvorrichtung arbeitet also selbsttätig, ohne Antriebmaschine. Als treibende Kraft dient das Gewicht der Ladung, die sich bei dem Entleeren des Wagens senkt. Es sind diese Kipper überall dort anwendbar, wo eine genügende Tiefe zur Verfügung steht, z. B. beim Entladen der auf hochgelegenen Gleisen ankommenden Eisenbahnwagen in tiefergelegene Füllrümpfe oder in Schiffe. Ist die zur Verfügung stehende Tiefe nicht genügend, so kommt die zweite entsprechend ausgebildete Bauart der Kipper in Betracht.

Die Plattform ist dabei um eine an ihrem vorderen Ende angeordnete Achse drehbar und wird durch eine in ihrer Mitte angreifende Kraft gehoben und mit ihr der ganze Eisenbahnwagen mit seiner Ladung, welche sich bei einer Neigung des Wagens von 45° entladet. Das Gewicht der Plattform wird dabei durch Gegengewichte ausgeglichen, so dass der Kraftverbrauch möglichst gering ist.

Soll die Entladung in grösserer Höhe stattfinden, wie es beispielsweise beim Entladen der Eisenbahnwagen von einem Kai aus in Seeschiffe gefordert wird, so ist eine andere Ausführung am Platze.

Der beladene Eisenbahnwagen wird dabei auf einen besonderen Unterwagen gefahren, welcher so ausgebildet ist, dass seine Laufräder auf einer schrägen, im oberen Teil wagerechten Bahn rollen. Wird der Unterwagen durch ein Windewerk auf die schiefe Ebene hinaufgezogen, so bewegt sich der Eisenbahnwagen dabei zuerst in normaler Lage aufwärts bei wagerechter Lage der Plattform. Oben angekommen, neigt sich jedoch die Plattform nach vorn, entsprechend der eigenartigen Form der Schienen der schiefen Ebene. Der Eisenbahnwagen nimmt dabei dieselbe Neigung an und entladet bei geöffneten Stirnwänden das Material in

Abb. 7 und 8. Kohlen-Verladevorrichtung der Brown-Holading Co. in Cleveland.

Digitized by Google

einen im Gerüst eingebauten Füllrumpf, aus welchem es dann bei Beladung von Schiffen durch Schurren, welche den verschiedenen Wasserständen angepasst werden können, weitergeführt wird. Eine besondere neue Ausführungsform zeigen unsere Abb. 5 und 6.

Als Beispiel für eine Anlage, bei welcher die Eisenbahnwagen um die Längsachse gedreht werden, sei hier kurz eingegangen auf eine von der bereits oben mehrfach erwähnten Brown Hoisting and Conveying Co., Cleveland, gebaute Kohlenverladevorrichtung, welche zu den leistungsfähigsten ihrer Art gehört. Das zur Anwendung kommende Prinzip besteht darin, dass die Kohlen in Kasten von 6 t Inhalt gestürzt

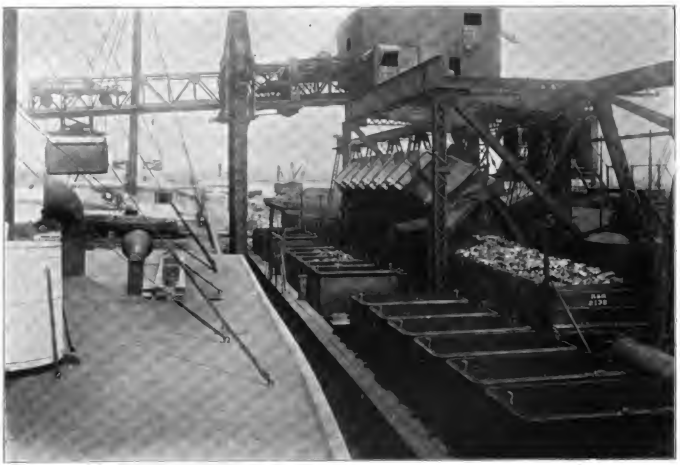


Abb. 9. Kohlen-Verladevorrichtung der Brown-Hoisting Co. in Cleveland.

werden. Letztere werden dann von einem Ueberladegerüst mit schwach geneigtem Ausleger bis in den Schiffsraum gesenkt und dort entleert. Während Abb. 7 und 8 schematische Skizzen dieser Anlage zeigen, geben unser Titelbild und Abb. 9 Photographien von zwei der bemerkenswertesten Arbeitszustände wieder.

An einer geeigneten Stelle des Docks ist etwa 10 m von der Ladekante entfernt eine Art Wiege vorhanden, in welche ein normalspuriges Eisenbahngleis führt. Nach hydraulischer Verklammerung der Wagen werden dieselben mittels besonderer Taschen in die Ueberladekasten gekippt. Letztere (18 an der Zahl) stehen zu je sechs auf Plattformwagen, welche sich auf einem besonderen, etwa 80 m langen Gleise bewegen, das zwischen Kippe und Dockkante in etwa 5 m Entfernung von letzterer und parallel damit angelegt ist. Die sechs Taschen haben die Form von Kästen, die an vier Seiten festgeschlossen, oben offen sind und unten bewegliche Klappen besitzen; an der einen Seite sind sie an der Kippwiege befestigt. Der Wagen entleert beim Kippen seinen Inhalt in die Taschen, welche sich gleichzeitig in die sechs auf dem Plattformwagen stehenden Ueberladekasten hineinschieben. In der Nähe des Bodens derselben angekommen, öffnen sich die Klappen der Taschen selbsttätig und fallen gegen die Seitenwände der Kasten, so dass die Taschen ihren Inhalt in die Kasten entleeren, wenn die Kippe zurückbewegt wird. Das Ueberladen der Kasten in die Schiffe wird durch zwei bewegliche Krangestelle mit schwach geneigter Auslegerbrücke und ausfahrbarem Ausleger bewirkt, welche ganz unabhängig von den übrigen Einrichtungen mit einer Geschwindigkeit von 2,5 bis 3,5 Metersekunden am Kai hin und her bewegt werden können. Das hintere Ende der Auslegerbrücke läuft auf einem Hochgleis, welches gestattet, dass sie über die Kippe hinweggeführt wird, während das vordere Ende durch ein mächtiges Zweibein unterstützt wird, welches auf einer nahe der Kaikante befindlichen Schiene läuft. Jeder Kran ist mit einem langen, eine Laufkatze mit Haken tragenden Ausleger versehen, welche in jeder erforderlichen Länge ausgefahren und über die Schiffsluken gebracht werden kann. Ein Kasten wird gehoben und kann nun nach jeder beliebigen Stelle bis in den untersten Schiffsraum gebracht werden, woselbst die Bodenklappen des Kastens geöffnet und die Kohlen ausgeschüttet werden.

Zehn Mann sind zur Bedienung einer Ueberladevorrichtung erforderlich; 3000 bis 4000 t sind in

Digitized by Google

zehn Stunden zu überladen. Viele solcher Ueberladevorrichtungen sind bereits ausgeführt in Ashtabula, Cleveland, Huron, Toledo usw.

Bereits im Jahre 1899 hatte ich an anderer Stelle Gelegenheit, darauf hinzuweisen, dass die amerikanischen Strassenkohlenwagen weit schneller gefüllt und entleert werden können als die bei uns gebräuchlichen, und dass sich ähnliche Bauarten bei den auf einen derartigen Transport angewiesenen, im Innern grosser Städte angelegten Kesselhäusern bald einführen würden. Ueberraschend schnell hat sich das erfüllt.

Einige der in der deutschen Reichshauptstadt gelegenen Krafthäuser der Berliner Elektrizitätswerke sind für ihre Kohlenzufuhr auf den Landtransportweg angewiesen, und auf Grund der bisherigen Ergebnisse mit einem selbstfahrenden Versuchs-Kohlentransportwagen der Neuen Automobil-Gesellschaft zu Berlin soll jetzt der rationelle Betrieb mit zunächst zwölf solcher schnell zu be- und entladenden Wagen aufgenommen werden.[1]) Für die umfangreiche Moabiter Kraftwerk-Anlage am Sudufer in Berlin sind zwei grosse Hochbahnkrane von A. Bleichert & Co., Leipzig, beschafft worden; die mit machtigen Greifern aus den Schiffen gehobenen Kohlen werden in einen fahrbaren Rumpf geschuttet, und aus ihm schöpfen die Kohlen-Automobile nach Bedarf unmittelbar die erforderlichen Mengen heraus.

Aus dem Gesagten dürfte hervorgehen, dass heutzutage die Leistungsfähigkeit der Hebezeuge allein nicht mehr ausschlaggebend ist für die Lösch- und Ladekosten. Helfen nicht die Konstrukteure der Verkehrsmittel, der Speicher-, Lager- und Hafenanlagen, so ist ein wirklich wirtschaftlicher Betrieb nicht zu denken. Nur das Zusammenarbeiten der Hilfsmittel auf allen im Verkehr sich berührenden Gebieten führt zum erstrebenswerten Ziele, und darauf muss in erster Linie Bedacht genommen werden, soll auch weiter Handel und Industrie sich stetig gesund entwickeln, und wenn auch fürder zu Recht bestehen soll das Kaiserwort:

»Wir stehen im Zeichen des Verkehrs!«

[1]) Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins 1903. S. 516 u. f.

Ein unheimlicher Gast im Suezkanal.

Auf dem diesjährigen Vereinstage des Deutschen Nautischen Vereins machte Herr Prof. Dr. Thierry-Berlin an der Hand einer von der Suezkanal-Gesellschaft herausgegebenen Denkschrift interessante Mitteilungen über einen im vorigen Herbst im Suezkanal erfolgten Zusammenstoss des Dynamitdampfers »Chatham« mit einem andern Dampfer, der, dank der Umsicht der leitenden Beamten, in seinen Folgen auf das Mindestmass beschränkt blieb.

Am 5. September v. J., 8 Uhr abends, lief auf dem Zentralbureau in Ismailia die Meldung ein, dass auf dem Kanal eine Kollision stattgefunden habe bei km 18, also in einer Entfernung von 18 km von Port Said. Der eine Dampfer »Clan Cumming« fuhr von Süden nach Norden, und der Dampfer »Chatham« fuhr von Norden nach Süden. Der Dampfer »Chatham« hatte einen Raumgehalt von 2173 Reg.-Tons Brutto, bei einer Länge von 85,3 m, einer Breite von 12,8 m und einem Tiefgange von 5,61 m. Infolge der Kollision war in dem Mannschaftslogis eine Petroleumlampe umgefallen, welche diesen Raum in Brand setzte, das Feuer sollte aber nach den Meldungen eine Koksladung ergriffen haben, in deren Nähe 70 Tons Dynamit sich befanden. Da nach dieser Meldung eine Explosion unvermeidlich erschien, wurde sofort Befehl gegeben, alle Schiffe aufzuhalten und den Verkehr auf dem ganzen Kanal einzustellen. Ebenso wurde die Eisenbahnbehörde benachrichtigt, weil die Bahn in einer Entfernung von nur 110 m von der Kanalachse an der Unfallstelle vorbeigeht. Zwischen der Eisenbahn und dem Schiffahrtskanal liegt der Süsswasserkanal.

Gleich nach Eingang der ersten Meldung machte sich der leitende Beamte der Suezkanal-Gesellschaft in Ismailia auf den Weg und erreichte noch den Zug, der nach Port Said fuhr. Dort waren bereits Schleppdampfer bereit gestellt, und so konnten einige Betriebsbeamte sich sofort an Ort und Stelle begeben. Die Nachrichten, welche diese dann erhielten, liessen die Lage noch gefährlicher erscheinen. Die Besatzung hatte ½ Stunde nach Ausbruch des Feuers das Schiff verlassen. Sie hatte dasselbe notdurftig festgemacht, indem sie eine Trosse nach dem Lande ausgebracht und den Backbordanker hatte fallen lassen. Der Kapitan war in Raz el Ech angekommen und hatte erklärt, eine Explosion sei unvermeidlich, denn zwischen dem Raum, in dem das Feuer ausgebrochen sei, und der Dynamitladung sei nur eine Holzwand, welche auch schon Feuer gefangen hätte.

Die Besatzung war ausserstande gewesen, das Feuer zu bekämpfen. Die Pumpen konnten nur vom Hilfskessel bedient werden, welcher nicht so schnell in Betrieb gesetzt werden konnte. Die Besatzung hatte daher, als die Luken zu dem vorderen Laderaum, in dem auch die gefährliche Ladung lag, durch das Feuer gesprengt waren, das Schiff verlassen.

In der Nacht vom 5. auf den 6. September blieb die Lage unverändert. Gegen 3 Uhr morgens näherten sich die Kanalbeamten bis auf 100 m dem brennenden Schiff, welches quer zur Kanalachse lag. Wegen der drohenden Gefahr erhielten die Schleppdampfer Befehl, bei der nächsten Station von Raz el Ech zu bleiben. Bei Tagesgrauen trieb der Dampfer etwas nach dem asiatischen Ufer, und der Rauch hatte abgenommen. Die Kanalbeamten gingen dann an Bord, gleichzeitig mit diesen kehrte auch die Besatzung zurück. Das Holzwerk der Luke und des Decks glimmte noch, das Feuer schien aber in der Koksladung geringe Fortschritte gemacht zu haben. Namentlich die Holzwand, welche den Raum, in welchem die Dynamitladung sich befand, von der Koksladung trennte, schien unbeschädigt zu sein. Man konnte daher hoffen, durch Löscharbeiten das Feuer unterdrücken zu können. Es waren also die Schleppdampfer, die mit Löschgeräten versehen waren, herangerufen. Schon nach einiger Zeit schien man das Feuer in der Gewalt zu haben. Aber gegen Mittag, nach dreistündiger Löscharbeit, brach das Feuer mit erneuter Gewalt hervor. Eine eigentümliche Anordnung des vorderen, wasserdichten Schotts hatte diesen plötzlichen, erneuten Ausbruch des Feuers veranlasst.

Digitized by Google

Statt in einer senkrechten Ebene durchzugehen, sprang das Schott in halber Höhe um 90° zurück, der hierunter lagernde Teil der Koksladung konnte deshalb von dem Wasser bei der Löscharbeit nicht erreicht werden. Sobald der Beamte der Kanal-Gesellschaft die Ueberzeugung gewann, dass ein Löschen des Brandes unmöglich sei, beschloss er, den vorderen Laderaum unter Wasser zu setzen. Man hatte vielleicht zu dem brennenden Koks gelangen können, wenn man die Möglichkeit gehabt hätte, einen Teil der Koksladung über Bord zu werfen. Dagegen hatte aber der Kapitän auf das lebhafteste Einspruch erhoben. Es wurde nun das Schiff soweit als möglich nach dem asiatischen Ufer verholt. Die Hoffnung, das Schiff vor dem völligen Sinken zu bewahren, erwies sich aber als trügerisch, weil die Schotten nicht dicht waren, so dass das ganze Schiff nach 3000 Kisten zu 50 Pfund Dynamit, ausserdem 600 Kisten zu 45 Pfund Sprenggelatine, zusammen also aus etwa 80 Tons Sprengstoffen bestand. Ganz zufällig wurde ermittelt, dass im hinteren Laderaum eine Kiste von 120 kg vorhanden war, die 16 Schachteln Sprengkapseln, mit Knallquecksilber geladen, enthielt. Früher wäre es ganz leicht gewesen, diese Kiste zu bergen. Der Versuch, sie mit Hilfe eines Tauchers zu heben, blieb aber erfolglos. Der Sachverständige erklärte, dass Wasser keinen Einfluss auf die Sprenggelatine ausüben könne, dass aber ein Ausscheiden von Nitroglyzerin beim Dynamit durch den als Endosmose bekannten Vorgang wohl zu erwarten sei. An zwei Kisten, die hochgetrieben waren und aufgefischt wurden, zeigte sich, dass die Ausscheidung des Nitroglyzerins schon eingeleitet war. Die Lage wurde besonders durch den Umstand gefährlich,

Abb. 1. Ein sechszylindriger 100 PS-Napier-Rennwagen.

und nach voll lief. In der Nacht vom 6. auf den 7. September, ungefähr 24 Stunden nach dem Unfall, ist das Schiff weggesunken. Der Kanal behielt hier 23 m Breite in einer Tiefe von 9,5 m und 27 m Breite in einer Tiefe von 8 m.

Nun warfen sich verschiedene Fragen auf: war eine selbsttätige Entzündung dieser Dynamitladung infolge Einwirkung des Salzwassers möglich? Welche Vorsichtsmassregeln mussten ergriffen werden, um eine solche Explosion zu verhüten? und schliesslich die wichtigste Frage war, wie sollte man den Kanal von einem so unbequemen und gefährlichen Gaste befreien? Den Kanalbeamten standen gar keine Erfahrungen auf diesem Gebiet zur Seite. Sie beschlossen daher, Sachverständige heranzuziehen. Sie wandten sich nach Kairo, und ein Offizier der dortigen Garnison reiste sofort nach dem Kanal. Inzwischen wurde festgestellt, dass die gefährliche Ladung aus dass Nitroglyzerin schwerer ist als Wasser und infolgedessen im Innern des Schiffes nach unten sank. Um das Schiff zu heben, hatte man dasselbe durch Auspumpen erst flott machen müssen. Die Pumpen hätten aber nicht nur Wasser, sondern auch Nitroglyzerin gefördert, bei der hierbei auftretenden Reibung wäre eine Explosion unvermeidlich gewesen. Nach Ansicht dieses Sachverständigen schien daher die Sprengung die einzige Möglichkeit zu sein, um das Wrack zu beseitigen. Es erschien aber fraglich, ob bei einer künstlich hervorgerufenen Explosion es auch gelingen würde, die ganze Ladung zu vernichten. Man erwog die Frage, ob es nicht möglich sei, die Kisten einzeln zu heben und an einer entfernten Stelle zur Explosion zu bringen. Der Prozess der Endosmose, der bereits eingetreten war, liess als unbedingt erforderlich scheinen, eine Hebung der Kisten aus dem Wasser zu vermeiden. Die Kisten hätten

Digitized by Google

also schwimmend an eine entfernte Stelle und dort zur Explosion gebracht werden müssen. Ueberschlägige Berechnungen ergaben, dass zwei Monate erforderlich gewesen wären, um die ganze Ladung in dieser Weise zu heben, und während dieser zwei Monate wäre der ganze Kanal-Verkehr in ausserordentlicher Weise erschwert worden. Es blieb also nichts anderes übrig, als eine Sprengung vorzunehmen. Zunächst waren die Beamten bestrebt, den Verkehr auf dem Kanal nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten. Es wurde deshalb der Direktion eine Verbreiterung des Kanals vorgeschlagen. Sobald die Zustimmung eintraf, wurde mit dieser Verbreiterung vorgegangen. In dreieinhalb Tagen war die ganze Arbeit beendet und auch während dieser dreieinhalb Tage wurden in bestimmten Zwischenräumen die Schiffe durchgelassen. Trotz der Verbesserung, die durch die Verbreiterung erzielt wurde, zog man es aber doch vor, den Verkehr nur bei Tage anfrecht zu erhalten. Die Durchfahrt bei Nacht hätte verschiedene Gefahren mit sich gebracht. Bei Nacht ist die Schätzung der Entfernungen schwierig, so dass eine Kollision mit dem Wrack nicht unmöglich erschien. Auch beim Passieren bei Tage musste die grösste Vorsicht obwalten, damit nicht etwa durch zu rasch fahrende Schiffe die Vertauungen des Wracks losgerissen wurden, wodurch dieses in die tiefe Fahrrinne gerutscht wäre. Bei einer solchen Bewegung hätte eine Reibung von Nitroglyzerin mit dem unter der Kokladung befindlichen Gusseisen eintreten und dadurch die Explosion herbeigeführt werden können.

Als feststand, dass das Wrack nur durch Sprengung beseitigt werden könnte, ersuchten die Kanalbeamten die Direktion in Paris, einen Beamten der Nobelgesellschaft, welche die Verladung vorgenommen hatte, zu entsenden, damit derselbe die Vorbereitungen zur Sprengung treffe. Da bei der Explosion so grosser Mengen Dynamits weitgehende Zerstorungen kaum zu vermeiden sein wurden, entschloss man sich, den Süsswasserkanal auf 1200 m umzuleiten, um die Versorgung von Port Said mit Süsswasser aufrecht erhalten zu können. Von der Eisenbahnbehörde wurden die Laschen der Schienen gelost, um Verbiegungen des Gleises zu verhinten.

Die Sprengung wurde in der Weise vorbereitet, dass in den Vorderraum 250 Pfund Sprenggelatine, 50 Pfund roten Dynamit unmittelbar auf die Dynamitladung, in den Hinterraum 150 Pfund Sprenggelatine und 50 Pfund roten Dynamts ebenfalls mit je zwei Zundkapseln herabgelassen wurden, beide Sprengladungen waren durch eine Drahtleitung mit dem Lande verbunden. An Land konnte die vorhandene Telephonleitung benutzt werden, so dass die Sprengung von einer grosseren Entfernung vorgenommen werden konnte. 10 km oberhalb und unterhalb der Unfallstelle wurde das Gebiet durch einen Truppenkordon abgesperrt. Durch die Kustenwache wurden alle Barken auf dem Menzaleh See ferngehalten. Am 28. September in den ersten Morgenstunden wurden die letzten Vorbereitungen getroffen. Das Segeltuch, womit die Vorderluke bedeckt worden war, um ein Hochtreiben einzelner Dynamitkisten zu verhüten, wurde durchschnitten. Ganz vorsichtig wurde durch Loten die Tiefe über der Dynamitladung auf 6 m festgestellt. Aber als die Sprengladung hinabgelassen wurde, blieb sie in einer Tiefe von 4,5 m hängen und musste hier festgemacht werden. Im hinteren Raum vollzog sich das Hinablassen der Sprengladung ohne Schwierigkeit.

Abb. 2. Elektrischer Stadtwagen von Lohner-Porsche.

In 6 km Entfernung vom »Chatham« wurde dann am Morgen des 28. September, eine Stunde, nachdem die letzten Vorbereitungen getroffen worden waren, der elektrische Strom, welcher die Sprengung bewirken sollte, geschlossen. Unmittelbar danach sah man eine dünne Wassersäule aufsteigen, gleich darauf stieg eine zweite Säule, welche einen viel grösseren Umfang besass, und deren Gipfel sich pilzartig ausbreitete, auf. Mit Sextanten vorgenommene Messungen ergaben, dass diese Wassersäule eine Höhe von 900—1000 m erreichte, am Fusse erschienen zahlreiche kleinere Säulen. Fast gleichzeitig mit dem Erscheinen der Wassersäule nahm man eine Erschütterung des Erdbodens wahr. Diese Erschutterung war nicht sehr heftig, 4 km weiter hat man sie gar nicht gespürt, dies hängt jedenfalls mit der Beschaffenheit des Untergrundes zusammen, der aus weichem Ton besteht. Erst nach der Erschutterung horte man den Knall, der wie ein Schuss aus schwerstem Geschütz, das in grosser Entfernung abgefeuert wird, klang. Während der Explosion wurde eine Aufnahme des Kanalwasserspiegels an der Unfallstelle in der Weise vorgenommen, dass ein photographischer Apparat aufgestellt wurde, dessen Verschluss durch die Erschutterung ausgelöst und sofort wieder geschlossen wurde. Auffallend ist, dass trotz der gewaltigen Explosion eine Tonne, die unmittelbar neben dem Wrack ausgelegt war, gar nicht beschädigt wurde und ihre Lage beibehalten hatte.

Die Bevölkerung von Port Said war vor der Sprengung in grosser Besorgnis. Ein Teil der Einwohner hatte geglaubt, dass die Stadt dem Untergange preisgegeben sei, und war geflüchtet; alle, die geblieben waren, waren aber aufs höchste erstaunt, als die Sprengung vorbei war, ohne dass sie etwas davon gemerkt hatten.

Sofort nach der Explosion bestiegen die Beamten einen Eisenbahnzug, der bereit stand, und fuhren nach der Unfallstelle. Dort zeigte sich,

Digitized by Google

dass die Beschädigungen des afrikanischen Ufers ganz unbedeutend waren und nur aus einzelnen Rissen bestanden.

Der Süsswasserkanal, der ganz abgelassen worden war, um den Erschütterungen besser widerstehen zu können, war unbeschädigt und zeigte nur eine Durchnässung durch niedergefallenes Wasser. Diese Durchfeuchtung des Erdbodens konnte in einem Umkreis von 400—500 m Radius wahrgenommen werden; in diesem Umkreis war also die Wassermenge, die in die Höhe geschleudert worden war, niedergegangen. Eine einzige Telephonstange war aus dem Lot gewichen, alle andern hatten dagegen ihre Lage beibehalten. Sprengstücke vom Wrack fanden sich innerhalb 700 m Radius. Die Beschädigungen des asiatischen Ufers waren viel erheblicher. Auf etwa 120 m Länge war die Böschung in 30—35 m Breite völlig verschwunden. Sprengstücke fanden sich hier auch zahlreicher und von grösserem Umfange vor.

Das Vorderschiff des »Chatham« ist durch die Sprengung völlig zerstört worden. Nur einzelne Stücke waren davon noch vorhanden. Dagegen hatte das Hinterschiff sich nur nach Norden verschoben und seine Form beinahe völlig beibehalten. Sofort wurde eine genaue Lotung des Kanals vor-

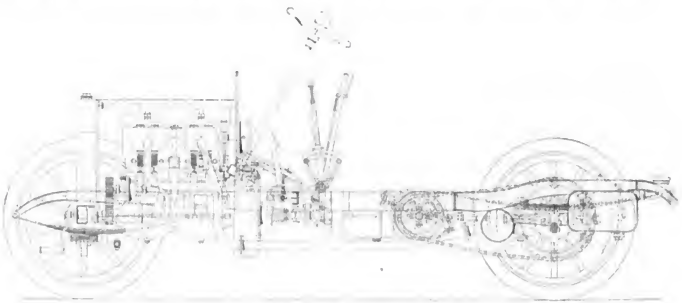


Abb. 3. Schematische Darstellung eines Motorwagenuntergestelles (Aufriss).

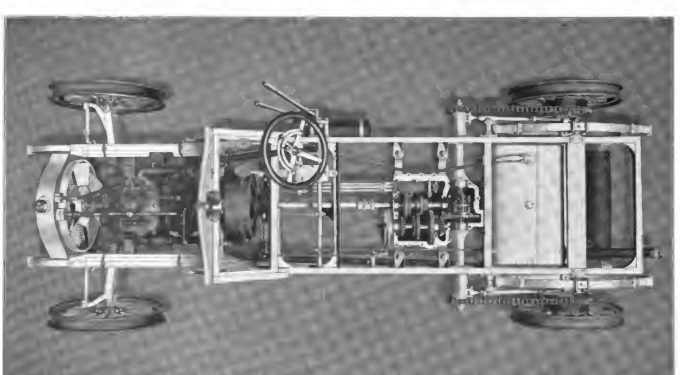


Abb. 4. 24 PS Motorwagenuntergestell, Ansicht von oben bei geöffnetem Getriebekasten.

genommen, wobei alle Wraekstücke mit Schwimmern bezeichnet wurden. In der Mitte des Kanals war eine Barre entstanden, auf welcher nur 3,5 m Wassertiefe gelotet wurde, während die Wassertiefe vor der Sprengung 9 m betragen hatte. Infolge der Explosion wird eine augenblickliche Vertiefung

Digitized by Google

der Sohle eingetreten sein, — die gleichzeitig in die Höhe geschleuderten Wassermassen bewirkten aber, dass von allen Seiten her das Wasser nach diesem Depressionszentrum hinströmte, und durch die heftige Strömung wurden die Kanalböschungen beschädigt. — Um diese Barre zu beseitigen, mussten 12 000 ebm gebaggert werden. Gleichzeitig mit der Baggerung nahmen drei Dampf-Schwimmkrane mit Hilfe eines Tauchers die Hebung der bei den Lotungen ermittelten Sprengstücke vor, die entweder in Schuten verladen oder auf das Ufer abgesetzt wurden.

In der Zeit vom 28. September bis 8. Oktober sind 12 000 cbm Boden beseitigt und 400 Tons Eisen gehoben worden. Am 8. Oktober konnte der Schiffahrtsbetrieb wieder aufgenommen werden. Es hatten sich inzwischen in Port Said so viele Schiffe angesammelt, dass alle Hafenflächen in Anspruch genommen waren. Vom 7.—11. Oktober durchfuhren 53 Dampfer von Norden und 56 von Süden den Kanal ohne jegliche Störung. Die Durchfahrt bei Nacht wurde am 25. Oktober wieder aufgenommen.

Die Beamten, deren Umsicht allein es ermöglicht hat, die Störungen, wie es geschehen, auf das geringste Mass einzuschränken, verdienen unsere volle Anerkennung.

Das moderne Automobil.

Vortrag des Herrn Ingenieur Walther Isendahl, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.
Mit 24 Abbildungen.

Wer heute durch die Strassen einer Grossstadt wandert und in fast ununterbrochener Reihenfolge elektrische Wagen, Automobildroschken, Luxus-Automobile und Motor-Lastwagen an sich vorüberziehen sieht, der ist leicht geneigt, die Ursprungsidee dieser Fahrzeuge auf das Konto des letzten Viertels des verflossenen Jahrhunderts zu setzen, das uns ja so viele Ueberraschungen in der Technik gebracht hat. Weit gefehlt! Der Gedanke, Fahrzeuge zu schaffen, welche sich, ohne tierische Zugkräfte zu benutzen, von selbst durch irgendwelche in ihnen verborgene maschinelle Hilfsmittel bewegen können, ist — sit venia verbo — so alt wie die Welt. Mag dieser Ausdruck gewagt klingen, aber wenn man bedenkt, dass der berühmte Physiker des Altertums, Hero von Alexandrien, sich bereits mit diesem Problem beschäftigt hat, so ist, obgleich wir bei ihm zum ersten Male geschichtlichen Unterlagen begegnen, doch anzunehmen, dass die Idee an sich bereits weit früher existiert haben muss. Von da bis zur Neuzeit sind die Spuren der Idee nur mit sehr grossen Schwierigkeiten zu verfolgen. Wer sich über die ersten Anfänge und den Entwicklungsgang des Automobils näher informieren will, sei auf die vorzügliche Zusammenstellung von R. Conrad: »Die Entwicklung des Automobils« in »Der Motorwagen«, 1905, Heft 3, sowie auf das Ausstellungsheft der gleichen Zeitschrift vom September 1899 verwiesen, in welcher Dr. Albert Neuburger eine interessante Zusammenstellung der ersten Automobilformen veröffentlicht hat.

Nach all den ersten Versuchen in früheren Jahrhunderten war im Anfang des 19. und am Ende des 18. Jahrhunderts in England die Automobiltechnik schon vor der Entwicklung der Eisenbahn so weit vorgeschritten, dass sich bereits eine junge Automobilindustrie zu bilden begann, welche sich mit der Herstellung von Dampfwagen für den Omnibusverkehr befasste und recht beachtenswerte Resultate zu verzeichnen hatte. Bevor sie aber zu einer gedeihlichen Entwicklung kommen konnte, fiel sie einer kurzsichtigen und verkehrten Gesetzgebung zum Opfer, die für Automobilfahrzeuge eine Höchstgeschwindigkeit von ganzen 4 km pro Stunde vorschrieb. Die ungefähr zu diesem Zeitpunkte einsetzenden Anfänge der Weiterentwicklung der Eisenbahn drängten das Interesse für die automobile Fortbewegung auf der Landstrasse in den Hintergrund, bis Ende der 70 er und Anfang der 80 er Jahre sich wieder der Erfindergeist erfolgreich mit dem Problem des mit Dampf betriebenen, schienenlosen Wagens beschäftigte, und 1869 auf der Weltausstellung zu Paris der Lotssche und 1879 in Wien der Bollèesche Dampfwagen die Gemüter in wirksamster Weise wieder auf das Problem aufmerksam machte. — Die Geschichte dieser Entwicklung bis zu den Anfängen des Benzinwagens würde auch in nur grossen Zügen Bände füllen. Zahlreiche, gescheite Köpfe mühten sich in dieser Zeit, ein brauchbares Fahrzeug zu konstruieren, welches seine Kraftquelle mit sich führte. Alle diese Versuche wurden aber überflügelt durch die Erfindung

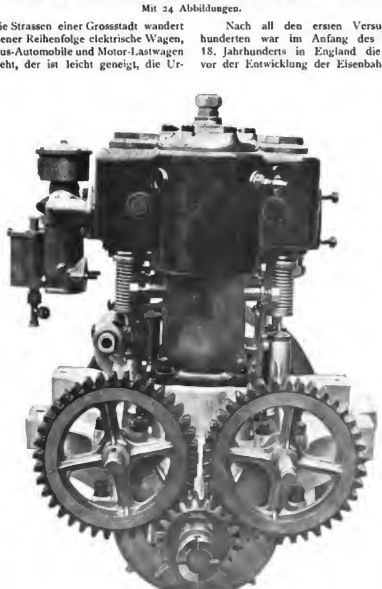


Abb. 5. Ansicht eines Motors von vorn.

Digitized by Google

des Cannstatter Ingenieurs Gottlieb Daimler, welcher zum ersten Male einen schnellaufenden Benzinmotor konstruierte und darauf ein Patent nahm. Durch diesen Erfolg ist Deutschland de facto das Mutterland des Automobilismus geworden,

Ein Wagen des hier gekennzeichneten Typs ist der in Abb. 1 dargestellte Benzinwagen. Die Entwicklung dieser Art automobiler Fahrzeuge und die Billigkeit ihres Betriebes ist zu einer solchen Vollkommenheit gediehen, dass ihre

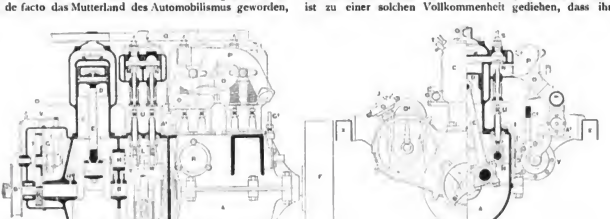


Abb. 6. Ansicht und Schnitt eines vierzylindrigen Automobilmotors.

da diese Erfindung wie keine andere in weitestgehender Weise befruchtend auf die Weiterentwicklung des Automobilismus gewirkt und die Grundlage dafür gegeben hat, dass eine so schnelle Ausbildung bis zur heutigen Vollkommenheit des Motorfahrzeuges möglich war.

Das erste Fahrzeug mit dem neuen Motor erschien 1884; es war ein Niederrad mit zwischen den Rädern, auf einer Plattform stehendem Motor. Ihm folgte nach kurzer Zeit ein vollständiger, vierrädriger Wagen mit Riemen-Antrieb. Zwischen das Erscheinen der beiden Fahrzeuge fällt die Konstruktion des ersten Benzwagens, der im Jahre 1886 der Oeffentlichkeit bekannt gegeben wurde.

Dieser kleine Benzwagen fand wegen der Einfachheit seiner Konstruktion ausserordentlich viele Nachahmer, und in den 90 er Jahren, besonders gegen Ende derselben, konnte man dem kleinen Benz »Comfortable« bereits allenthalben begegnen. Heute bildet dieses Fahrzeug ein Stück Geschichte im Automobilismus.

So einfach der Riemenantrieb auch war, so ergab doch die Verwendung dieses empfindlichen und von jeder Witterung beeinflussten Kraftübertragungsmittels so viele Anlässe zu mangelhaftem Funktionieren der Fahrzeuge, dass man bald danach strebte, eine sicherere und bessere Kraftausnützung gewährleistende Kraftübertragung anzuwenden. Man kam hier naturgemäss auf die Zahnräder. Panhard & Levassor in Paris waren die ersten, welche damit zufriedenstellende Resultate erzielten, und in dem nach diesen Prinzipien gebauten Wagen bereits die Grundzüge des heutigen Benzinwagens festlegten. Die Firma, welche die Daimler-Patente für Frankreich erworben hatte, war die erste, welche den Motor vorn unter einer Haube an die Spitze des Wagens setzte und damit der weiteren Entwicklung des Automobils die Wege wies. Der weitere Ausbau dieser Konstruktion hat zu den heutigen Automobilformen geführt. Den Entwicklungsgang des heutigen Motorwagens in allen seinen Stufen zu schildern, dürfte in dem hier gezogenen Rahmen zu weit führen, es sei daher gestattet, nur kurz den Normaltyp des heutigen Motorwagens zu skizzieren und die Einrichtung seiner einzelnen Teile weiter unten zu besprechen. Ein normaler Motorwagen sieht folgendermassen aus: Vierzylindriger 24/28 PS-Motor, stehende, paarweise gegossene Zylinder, Kurbelwelle mit drei Lagern, Einlassventile gesteuert, Einlass- und Auslassventile vis-à-vis, zwei Nockenwellen, Magnetkerzenzündung, Kühlung durch zwangläufig mittels Zahnräder angetriebene Zentrifugalpumpe, Bienenkorbkühler mit Ventilator, gepresstes Stahlchassis, Konuskuppelung, Drei- bis Viergeschwindigkeitsgetriebe mit direktem Eingriff bei höchstem Gang und einer Schubwelle, Kardanantrieb, Kugellager überall (ausser im Motor), Innenbremsen an den Hinterrädern mit Ausgleich, Aussenbandbremsen am Getriebe bzw. Differential, Schmierung zwangläufig, Brennstoffzuführung durch eigene Schwere.

beiden Konkurrenten, der Dampfwagen und der elektrische Wagen, sowohl was Schnelligkeit, Billigkeit des Betriebes und Aktionsradius anbelangt, nicht mit ihnen zu konkurrieren vermögen. Die elektrischen Wagen kommen lediglich auf dem Gebiete des Stadtverkehrs in Betracht, wo sie allerdings wohl geeignet sind, bei guter Konstruktion den Benzinwagen

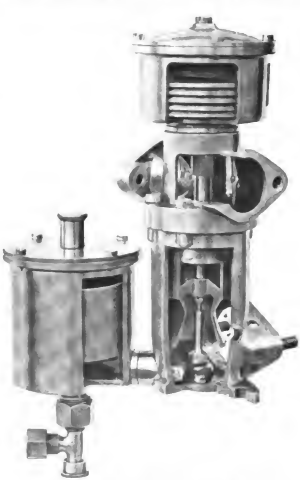


Abb. 7. Ansicht und Schnitt durch einen Vergaser.

durch ihre guten Eigenschaften, wie Fehlen der Abgase, sofortige Betriebsbereitschaft und ruhigen Lauf, Konkurrenz zu machen (Abb. 2). Der Dampfwagen hat zur Zeit eine untergeordnete Bedeutung und ist nicht in der Lage, durch besondere Vorteile den Benzinwagen auszustechen.

Digitized by Google

Wir wollen nun nachstehend in kurzen Zügen das Innere eines Motorwagens betrachten.

Unsere beiden Abbildungen (3 und 4) auf Seite 307 stellen ein Normalchassis dar, es ist einmal in Seitenansicht (3) und dann von oben aus gesehen (4) dargestellt. Vorn zwischen den Vorderrädern befindet sich der Motor, dessen vier Zylinder zu je zweien zusammengegossen sind. Hinter dem Spritzbrett ist die Kuppelung sichtbar, welche in das Schwungrad des Motors eingreift. Die in der Mitte des Wagens entlanglaufende Welle überträgt die Kraft auf das Geschwindigkeitsgetriebe, das in der Abb. 4 offen dargestellt ist. Von dem Geschwindigkeitsgetriebe wird die Kraft des Motors auf die Ausgleichwelle übertragen, an deren Ende je ein Kettenrad sitzt, von dem aus eine Antriebskette auf jedes Hinterrad läuft. Das in der Abbildung sichtbare Handrad dient zur Lenkung der Vorderräder. Auf dem Handrad befinden sich zwei kleine Hebel, welche zur Regulierung des Motors dienen. Die an der rechten Seite des Wagens sichtbaren beiden grossen Hebel sind die Handbremse (aussen), welche die Hinterräder bremst, und der Schalthebel (innen), zum Einrücken der verschiedenen Zahnräderübersetzungen im Getriebe. Die beiden neben dem Schwungrad sichtbaren Pedale sind gleichfalls zur Bedienung des Wagens erforderlich, und zwar dient das linke zum Auskuppeln des Motors und das rechte zum Bremsen des Getriebes. Der grosse Behälter hinten, von welchem zwei dünne Rohre nach vorn führen, enthält das Benzin, welches zum Betriebe des Motors erforderlich ist.

Beginnen wir nun mit der Seele des Wagens, dem Motor. Abb. 5 zeigt die Ansicht eines Motors von vorn. Links und rechts sind die Federn der Ansauge-, bzw. Auspuffventile zu erkennen. Auf der linken Seite des Bildes sitzt am Motor der Vergaser, welcher das in ihn hineingeführte Benzin verdampft, mit Luft mischt, und auf diese Weise das explosible Gemisch bildet, mit welchem der Motor betrieben wird. In Abb. 6 ist in den Schnitten die Konstruktion eines solchen Motors genau zu erkennen. *A* ist das Gehäuse, welches die bewegten Teile öl- und staubdicht abschliesst, *B* ist die viermal gekröpfte Kurbelwelle, auf welche die in den Zylindern *C* auf- und niedergehenden Kolben *D* mittels der Pleuelstange *E* die Kraft übertragen. *F* ist das Schwungrad, *M* und *N* sind die Ventile, die durch die Nockenwelle *L* mittels der Hebedaumen abwechselnd gehoben werden, um Brennstoff in den Zylinder hinein oder die verbrannten Gase heraus zu lassen. Zur Einführung der frischen Gase dient das Ventil *M*, das sogenannte Einlassventil, während *N*, das sogenannte Auslassventil, zur Entfernung der Abgase dient. *O* ist das Ansaugrohr, durch welches die frischen Gase in den Motor gelangen. *P* ist das Auspuffrohr, durch welches die frischen Gase zum Auspufftopf befördert werden.

Die Herstellung des brennbaren Gemisches von Benzin und Luft erfolgt in einem sogenannten Vergaser, der in Abb. 7 dargestellt ist. Das Gefäss links ist der Schwimmerraum, in welchem ein zylindrischer, hohler Körper schwimmt. Durch den winkelförmigen Ansatz unten tritt das Benzin in dieses Gefäss hinein. Ist das Benzin hoch genug gestiegen, so hebt es den Schwimmer hoch und schliesst dadurch ein Ventil, welches den Zutritt des Benzins gestattete. Sobald der Benzinstand in diesem Gefäss wieder niedriger wird, sinkt der Schwimmer wieder herunter und öffnet ein Ventil, worauf dann wieder soviel Benzin einströmt, dass das Niveau auf derselben Höhe erhalten wird. Von diesem Gefäss gelangt das Benzin durch ein Verbindungsrohr alsdann in den eigentlichen Vergaserraum, in den es in kräftigem Strahle beim Ansaugen des Motors, d. h. wenn der Kolben am ersten Takt heruntergeht, hineinspritzt. Gleichzeitig tritt durch diese Saugwirkung des Kolbens ein Luftstrom in den Vergaserraum hinein, und die durchstreichende Luft reisst den sehr fein zerteilten Benzinnebel mit sich und sättigt sich mit den Gasen. Das Gemisch wird dann in die Saugleitung und von dort in den Motor geführt. In dem Motor selbst wird es dann durch den elektrischen Funken zur Entzündung gebracht, und die entstehende Explosion treibt den Kolben hinunter, der seine Kraft durch die Pleuelstange weiter auf die Kurbelwelle überträgt.

Die Zündung im Motor erfolgt entweder mit Hilfe von Akkumulatoren und Spulen oder durch den Strom eines Magnetapparates, in welchem in ähnlicher Weise wie in einer Dynamomaschine Strom erzeugt wird. Bei der sogenannten Akkumulatorenzündung wird der Strom von einer kleinen Akkumulatorenbatterie geliefert. Der Strom gelangt von der Batterie in eine Induktionsspule, die ganz ähnlich konstruiert ist, wie die bekannten Spulen bei den Elektrisierapparaten, die ja jedem Leser bekannt sein werden. In dieser Spule wird der niedriggespannte Akkumulatorenstrom in hochgespannten Strom umgewandelt. Im Moment, wo nun der Funke im Motor überspringen soll, wird der Akkumulatorenstrom (Primärstrom) an der Stromverteilerscheibe unterbrochen; in demselben Augenblick springt an der Unterbrechungsstelle des Sekundärstromes (hochgespannten Stromes), nämlich an der Zündkerze im Motor ein äusserst kräftiger und heisser Funke über, der die Entzündung der Gase bewirkt.

Die Einrichtung einer solchen Zündkerze muss eine sehr sorgfältige sein, damit kein Kurzschluss und damit Stromverluste stattfinden. Die Abb. 8 zeigt solche Zündkerze im Schnitt. In Abb. 8 ist *D* ein Porzellankörper, der zur Isolation des Zündstiftes *E* dient, der der Länge nach durch den Isolationskörper hindurchgeht und an dem herausragenden Ende mit Gewinde versehen ist, auf welchem die Klemmschrauben für die Anschlusskabel sitzen. Das Stück *F*, welches in den Motor mit dem unten sichtbaren Gewinde eingesetzt wird, trägt innen einen Ansatz, welcher als Anlagerfläche und Dichtungsfläche für den Porzellankörper dient. Es ist nämlich in der Zündkerze selbst auch eine gute Abdichtung des Porzellans gegen das Metall erforderlich, um Kompressionsverluste bei dem Arbeiten des Motors zu vermeiden, die sonst besonders bei kleineren Motoren eine erhebliche Verminderung der Kraft bedeuten würden. Das Dichtungsmaterial selbst muss aber auch elastisch sein, da das Porzellan und das Eisen sich bei der Erwärmung stark ausdehnen, und der Porzellankörper bei Behinderung in der Ausdehnung sofort platzen würde. Man sieht, selbst dieser kleine, anscheinend so unbedeutende Teil eines Motorwagens erfordert einen recht erheblichen Aufwand von Geistesarbeit, um seine Funktionen zufriedenstellend ausführen zu können. Und in der Tat ist die Herstellung einer guten Zündkerze eine Frage von höchster Bedeutung für die Betriebssicherheit eines Motors, und es hat lange Zeit gedauert, bis die heutigen kleinen Kerzen zu einer solchen Vollkommenheit gebracht wurden, dass sie wirklich zu zuverlässigen Bestandteilen der Maschine wurden.

Abb. 8. Boschzündkerze.

Die zweite Zündungsart, welche mehr und mehr in Aufnahme kommt, und wegen ihrer mannigfachen Vorzüge der Akkumulatorenzündung vorgezogen wird, ist die magnetelektrische Zündung. Die magnetelektrischen Apparate von Bosch wirken derart, dass im Moment, wo der Anker aus dem Kraftfelde der Stahlmagnete gerissen wird, der Zünder im Motor in Tätigkeit tritt, und zwischen den sich voneinander entfernenden Kontakten ein sehr heisser Funke entsteht, welcher ungleich kräftiger als die Akkumulatorenfunken zündet und weit energischere Explosionen hervorbringt. Man hat neuerdings auch Magnetapparate für hochgespannten Strom konstruiert, bei welchen statt eines Abreissers eine gewöhnliche Zündkerze benutzt, so dass man also jeden Motor auch magnetelektrisch zünden kann, ohne dass eine Abreissvorrichtung eingebaut werden müsste. Die Anbringung der Zünder im Motor an möglichst geschützter Stelle ist eine Hauptbedingung für gute Funktion derselben. Es ist wesentlich, sie vor allem vor dem herumspritzenden Oel zu schützen, da ein verölter Zünder, sei es Kerze oder Abreisser, keinen Funken gibt.

Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine.*)

Auszug aus dem Vortrage des Herrn Professor Dr. A. Riedler-Berlin, gehalten bei der Fünfzigjahrfeier des Vereins Deutscher Ingenieure.

Die wenigen Pioniere, die die betriebsbrauchbare Dampfturbine zuerst geschaffen haben, sind ihrer Zeit weit vorausgeeilt. Es fehlte nichts weniger als die wirtschaftliche Beherrschung des Dampfes sowohl wie der dynamischen Verhältnisse, es fehlte hochwertiges Material, die Werkstättenmittel, Genauigkeit der Arbeit und vor allem der Verwendungszweck, das Bedürfnis. Um so mehr ist die Leistung dieser Pioniere zu bewundern. Die Entwicklung ist einzig und eigenartig: Ein Jahrhundert lang hat die Kolbenmaschine allein geherrscht. Seit 50 Jahren sind allmählich die Grossbetriebe entstanden und haben sich in den siebziger Jahren massenhaft aber ohne Vertiefung, entwickelt, und die vollkommene Dampfmaschine ist erst Ende des Jahrhunderts gelungen. Plötzlich kommt die Turbine und soll die höchstwertige Maschine verdrängen; noch vor zehn Jahren war die Turbine unbekannt, vor 5 Jahren hat sie die Aufmerksamkeit erregt, erst seit drei Jahren ist sie allgemein gewürdigt, und jetzt herrscht sie für Kraftzwecke allein.

Wenn vor einigen Jahren eine grosse Umwälzung vorausgesagt wurde, kann heute gefragt werden: Was ist erreicht, was nicht und was mag die Zukunft bringen? Die Beantwortung ist im engen Rahmen unmöglich, aber es können Tatsachen und Erfahrungen gekennzeichnet werden, die das Bild der Entwicklung und des Errungenen zeigen.

Keine Reaktionsturbinen hat bisher niemand gebaut; sie werden zu unbequem und schwierig. Turbinen mit gleichzeitiger Reaktions- und Aktionswirkung des Dampfes wurden von Parsons vollkommen ausgebildet; seine Turbine ist gegenwärtig die verbreitetste und in etwa $1^1/_2$ Millionen Pferdestärken ausgeführt. Das Wesen und die Einfachheit dieser Turbine liegt in der Abstufung des Dampfdruckes in vielen Stufen, ohne Trennung der Stufen voneinander, und in der vollen Beaufschlagung der Räder aller Stufen. Dieser Grundsatz führt auf viele Räder und Hunderttausende bis Millionen von Schaufeln bei grossen Turbinen, aber dieser Umständlichkeit steht eine ausserordentlich einfache Herstellung gegenüber, so dass daraus kein Nachteil erwächst. Nachteilig ist hingegen, dass zahlreiche Räder mit geringem radialen Spielraume laufen müssen, um Dampfverluste zu verhindern. Dieser kleine Spielraum ist im Hochdruck- und Heissdampf gefährlich und hat Schaufelbrüche veranlasst. Die Turbine ist nur für eine Temperatur richtig, gegen wechselnde Wärme empfindlich. Deshalb wird die Parsons-Turbine in ihrer Hochdruckseite eine Abänderung erfahren müssen, die von Westinghouse und von Sulzer in Winterhur bereits versucht ist. Die Niederdruckseite der Parsonsturbine ist vorzüglich, und ihr verdankt sie ihre grossen Erfolge.

Ein bedeutender Fortschritt der Turbinen wurde durch die Ausbildung der Aktionsturbinen erreicht. Solche Turbinen brauchen nur halb so rasch zu laufen als Reaktionsturbinen. Die ursprüngliche Form, welche die Aktionsturbine durch Laval erhalten hat, ist für Grossbetrieb nicht lebensfähig, weil sie mit kleinem Rad und Zwischenübersetzungen versehen ist. Der Fortschritt liegt in der Entwicklung der grossen Scheibenräder, die für Anfangsgeschwindigkeiten bis 400 m erfolgreich durchgeführt wurden, und weiter in der Abstufung des Dampfdrucks bei mässiger Zahl von Stufen, die voneinander durch Zwischenwände getrennt und gedichtet werden können. — Rateau war Bahnbrecher auf diesem Gebiete; seine Turbine ist aber mit unvollkommenen Einzelheiten und zu früh herausgekommen, und der Rückschlag ist nicht ausgeblieben. In neuester Zeit kommen jedoch die meisten Konstrukteure auf die Grundlagen von Rateau zurück. Mehrere verbreitete Turbinen, wie die von Zoelly, sind nur in baulichen Einzelheiten, nicht aber im Wesen von der Rateau-Turbine verschieden.

Die neuere Entwicklung dieser Turbinen mit wenigen aber kräftigen Abstufungen ist auf folgende Tatsache gegründet: Dampfdüsen, welche die Spannung von den Turbinenrädern in Strömungsenergie umzuwandeln haben, arbeiten fast verlustlos. Bei richtiger Druckabstufung können sie als einfache Leitapparate gebaut werden. Die Turbine wird dabei sehr einfach und hat nur den Nachteil, dass die Räder im Hochdruck nur teilweise beaufschlagt werden und der Widerstand solcher Räder wächst. Hingegen kann durch rasche kräftige Abstufung der Heissdampf völlig beherrscht und der Vorteil der Ueberhitzung voll ausgenutzt werden. Die Wärme gelangt gar nicht in die Maschine, wird sofort in Arbeit umgesetzt. Die Turbine hat unter dem Einflusse von hohen Temperaturen nicht zu leiden, wie z. B. Kolbenmaschinen; insbesondere kann dieser Vorteil ausgenutzt werden durch die Geschwindigkeitsabstufung des strömenden Dampfes, namentlich im Hochdruck, auf welcher Grundlage Curtis und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ihre neue Turbine in sehr einfacher Bauart vorzüglich entwickelt haben. Es ist dann mit sehr einfachen Mitteln und wenig Rädern die auch wirtschaftlich höchstwertige Turbine möglich.

Dazu kommt, dass Turbinen die Vorteile der vollkommenen Dampfkondensation ausnutzen können, Kolbenmaschinen hingegen nicht. Diesen bringt hohe Luftleere Wärmeverluste; auch können die erforderlichen Querschnitte in den Niederdrucksteuerungen und in der Dampfleitung gar nicht ausgeführt werden. Die Turbine hingegen mit ihrem sehr geringen Eigenwiderstande kann den Dampf bis zur höchsten Luftleere ausnutzen und erhält Arbeitsgewinn durch diese Luftleere und durch den geringen Radwiderstand in ihr.

Der Erfolg der Turbine liegt weiter in der vollkommenen Ausbildung aller Einzelheiten, insbesondere der Räder und Schaufeln. Die Betriebsgeschwindigkeiten sind für den meist vorkommenden Betrieb von Drehstrom-Dynamomaschinen 3000 oder 1500 Uml. min. Die Betriebssicherheit hierfür wird erreicht durch sorgfältige Berechnung und Ausführung, durch Sicherheitsregulierung, welche die Ueberschreitung der Geschwindigkeiten verhütet, durch sorgfältige Ausbildung der selbsttätigen Schmierung aller Teile, wobei die Regulierung die Maschine selbsttätig abstellt, wenn etwa der Oelumlauf eine Störung erfahren sollte. Solche Vorsicht ist notwendig, weil bei Turbinen das Anwachsen der Geschwindigkeit nicht wie bei Kolbenmaschinen gesehen und gehört werden kann, sondern fast unbemerkt bleibt. Ausserdem muss der Betrieb so raschlaufender Maschinen gesichert werden durch grosse Genauigkeit in Herstellung und Aufstellung. Wenn der alte Maschinenbau durch das berüchtigte »Zimmermannshaar« gekennzeichnet war und der hochwertige Kolbenmaschinenbau ein Zehntelmillimeter Genauigkeit erforderte, so verlangt der Turbinenbau Genauigkeit bis auf ein Hundertstelmillimeter, besonders in der Ausbalancierung der Räder, in der Lagerung und Beherrschung der dynamischen Wirkungen überhaupt. Die raschlaufenden Räder und Dynamoanker werden auf besonderen Vorrichtungen dynamisch ausbalanciert, dann noch »zentrifugiert«, d. h. mit vielfacher Beanspruchung gedreht, wobei sich keine Veränderungen ergeben dürfen. Die Anforderungen, die solche Genauigkeit an die Werkstätte stellt, sind ausserordentlich und bedeuten eine Umwälzung. Solche Genauigkeit muss aber im Betriebe dauernd erhalten werden. Deshalb die sorgfältigste selbsttätige Bedienung mit selbsttätigem Oelumlauf, Oelkühlung und den erwähnten Sicherheitsvorrichtungen. Die Turbine ist nur in ganz vollkommenem Zustande oder gar nicht betriebsfähig. Im vollkommenen Zustande läuft sie allein, ohne Mitwirkung des Maschinisten; versagt etwas infolge Ungenauigkeit oder Mängel, dann sind die betreffenden Teile auch in wenigen Sekunden vollständig zerstört. Aus diesem Eigentümlichkeiten erwächst aber der grosse Vorteil gegenüber der Kolbenmaschine, dass die Turbinen, einmal richtig hergestellt, unveränderlich sind, immer mit gleicher Wirkung, gleichem Dampfverbrauch arbeiten, an die Bedienungsmannschaft keine Ansprüche stellen und keine schwere Instandhaltungsarbeit erfordern, während Kolbenmaschinen nach längerer Betriebszeit auseinandergebaut und mühevoll wieder instandgesetzt werden müssen. Auch kann ein Mann

*) »Welt der Technik« No. 5 vom 1. Dezember 1903.

Digitized by Google

viele Turbinen bedienen, während grosse Kolbenmaschinen mehrere Mann für eine Maschine erfordern.

Das grösste Verwendungsfeld der Turbinen ist die Elektrotechnik. Sie hat anfänglich die »Schnellläufer« zu Hilfe gerufen, konnte aber diese Geister nicht rasch genug wieder los werden. Die Elektromaschinen mussten dann einen recht ungünstigen Kompromiss mit den langsam laufenden Kolbenmaschinen eingehen. Elektromaschinen laufen rasch, haben keine Wechselkräfte, keinen Kurbeltrieb, und gerade dadurch haben sie so rasch gesiegt. Die Turbine ist die natürliche Fortsetzung hierzu, sie gibt den einheitlichen, natürlichen Zusammenhang.

Hierzu kommen die übrigen Vorteile der Turbine: geringer Raumbedarf in erster Linie. Auf der Grundfläche von Kolbenmaschinen kann die 6- bis 8fache Turbinenleistung untergebracht werden. In jedem Kraftwerk kann ohne Aenderung der Gebäude neben vorhandenen Maschinen die gleiche Turbinenleistung aufgestellt werden. Die Ersparnisse an Fundament-, Gebäude- und Anlagekosten überhaupt sind sehr erheblich. Dazu kommen weiter die Vorteile der bequemen Handhabung, der einfachen Bedienung, der Schnnung des Personals und der jederzeitigen Betriebsbereitschaft, soweit diese nicht bei Turbinen mit kleinen Spielräumen beeinträchigt ist, die dann zu ihrem sicheren Anlassen erst eine lange Vorwärmezeit brauchen. Turbinen mit grossen Spielräumen der Räder nach dem Aktionsprinzip sind jedoch frei von solchem Mangel und für plötzliche Inbetriebsetzung geeignet.

So ist es begründet, dass die Turbine für Kraftwerke allein noch in Frage kommt. Als Fabrikmaschine hingegen und für kleine Leistungen kann sie die Kolbenmaschine noch nicht ersetzen. Wohl aber eignet sie sich zum Antrieb raschlaufender Arbeitsmaschinen, Pumpen, Gebläse, Kompressoren, deren Entwicklung durch die Turbine grosse Fortschritte machen wird. Ein grosses Arbeitsfeld findet auch die Abdampfturbine zur Verwertung von unnütz ausströmendem Abdampf bei den zahlreichen mangelhaften Dampfmaschinenanlagen. Die Auspuffwärme wird dabei in Akkumulatoren aufgespeichert, um gleichzeitigen Betrieb der Abdampfmaschinen auch bei unregelmässigem Auspuff zu sichern.

Diese grosse Entwicklung der Turbinen und insbesondere ihre ausserordentliche Wichtigkeit für die Elektrotechnik hat zur Folge gehabt, dass mehrere grosse elektrotechnische Unternehmungen den Bau von Turbinen als Zweig ihrer Grossfabrikation aufgenommen haben, dass andere mit dem Turbinenbau in enge Verbindung getreten sind, und dass viele grosse Dampfmaschinenfabriken den Bau von Turbinen im Grossen begonnen haben. Die Ausführungsbedingungen und die einzelnen Verbände erstrecken sich über alle Länder und fast alle grösseren Unternehmungen.

Auf die Frage: Was ist erreicht und was mag kommen? kann daher geantwortet werden:

Erreicht ist eine in der Geschichte des Maschineningenieurwesens unerhört rasche Entwicklung einer der schwierigsten Kraftmaschinen; ein folgenschwerer Fortschritt von höchster Bedeutung, insbesondere für die Elektrotechnik. Erreicht ist der vollständige Sieg der Turbine auf dem Gebiete der Kraftwerke, obwohl die Ausbildung der vollkommenen Kondensatoren noch im Rückstande ist. Nicht erreicht ist die Kleinturbine; nicht vollkommen erreicht ist auch die Schiffsturbine, weil sie besonderen, ungünstigen Bedingungen entsprechen muss.

Für Landmaschinen ist die Turbine den höchstwertigen Kolbenmaschinen auch wirtschaftlich, im Dampf- und Kohlenverbrauch, überlegen. Für Kraftwerke kommt nur noch die Turbine in Frage. Die neuesten grossen, hochwertigen Kolbenmaschinen von vielen tausend Pferdekräften waren die ersten und sind zugleich die letzten ihrer Art. Die Turbine hat die auf der höchsten Stufe angelangte Dampfmaschine verdrängt. Sie ist für Kraftwerke nicht mehr die Maschine der Zukunft, sondern der Gegenwart.

Landturbinen bieten schwierige Aufgaben wegen des notwendigen geringsten Dampfverbrauches. Schiffsturbinen ebenso, da Kohlenverbrauch und Aktionsradius die entscheidende Rolle spielen; aber dazu kommen noch ungünstige Sonderbedingungen, die von Schiff und Schiffschraube abhängen. Ausgegeben ist vom Widerspruch der mässigen Schraubengeschwindigkeit mit der hohen Geschwindigkeit der Turbine, der nur einen für die Turbine ungünstigen Kompromiss zulässt. Rascher Lauf der Schraube erhöht ihre Widerstände und Verluste; langsamer Lauf der Schraube bedeutet langsamen Lauf der Turbine, ist also ungünstig. Trotzdem müsste die Turbine weniger Dampf verbrauchen als eine gleichartige Kolbenschiffsmaschine, weil sie die erhöhten Verluste der raschlaufenden Schiffsschraube mitdecken muss. Das grösste Hindernis ist das Fehlen planmässiger Versuche über raschlaufende Schiffsschrauben, die genügenden Wirkungsgrad ergeben. So wird denn im Dunkeln probiert mit Umlaufgeschwindigkeiten von 1000 bis herab zu 150, also mit 10facher bis zu nur doppelter Geschwindigkeit der bisherigen Schrauben. Die Verteilung des Schraubendruckes auf mehrere Schrauben auf vielen Wellen, wie die Aufgabe von Parsons gelöst wurde, ist sehr verwickelt und als endgültig nicht anzusehen.

Hierzu kommen die ungünstigen Bedingungen für die Umsteuerung. Die Turbine erfordert stets eine besondere Rückwärtsturbine. Sie ist stets sehr gehorsam, die Handhabung der Umsteuerung ausserordentlich einfach, sehr rasch und der Kolbenmaschine überlegen. Aber die Rückwärtsturbine muss grosse Leistung besitzen, wenigstens 50 v. H. Drehmoment der Hauptturbine, und sie muss ausserdem mit geringem Dampfverbrauch arbeiten, denn sie muss erst die Massenbewegung der Turbine aufheben und dann umkehren. Während dieser Umkehrung muss der Dampfverbrauch gering sein, denn bei der Kolbenmaschine ist er sehr gering, und ausserdem ist die Wirkung der raschlaufenden Schrauben bis zur vollen Rückwärtsfahrt sehr unzureichend. Die Rückwärtsturbine ist daher unbequem wegen der grossen Leistung und des notwendigen geringen Verbrauches. Die bisherigen Ausführungen erfüllen wohl die Manövrierbedingungen, verbrauchen aber zuviel Dampf für das Umsteuern.

Insbesondere hinderlich sind die Sonderbedingungen für Kriegsschiffe. Die Forderungen für volle und gesteigerte Leistung sind durch Turbinen leicht zu erfüllen, aber die Forderung einer dauernden Verminderung von Geschwindigkeit und Leistung für die angenannte Marschleistung ist den Turbinen sehr unvorteilhaft; insbesondere ist es schwer, hierfür einen annehmbar geringen Dampfverbrauch zu erzielen. Parsons wendet eigene Marschturbinen an, kommt dann mit vier Wellen auf Turbinen, hintereinander geschaltet, und trotzdem ist der Dampfverbrauch ein schlechter.

Trotz dieser Schwierigkeiten hat die englische Kriegsmarine viele Turbinenschiffe in Dienst gestellt und für ihre Neubauten nur Turbinen in Aussicht genommen. Das neue Geschwader soll nur Turbinenschiffe erhalten. Für Handelsschiffe hat die Cunard-Linie ein grosses Turbinenschiff für den atlantischen Dienst in Betrieb, die Allan-Linie zwei. Ausserdem laufen viele Turbinenschiffe kurzer Fahrt, insbesondere im Kanaldienst. Die Cunard-Linie hat zwei grosse Schnelldampfer im Bau. Der sonst so konservative Sinn der Engländer ist hier, wie so oft, nachdem er die Wichtigkeit einer Sache einmal erkannt, mit kühnem Wagemut vorgegangen und hat nicht erst die Erfahrungen und das Lehrgeld anderer abgewartet und nicht die müssige Frage gestellt: Wo sind solche Maschinen in Betrieb? sondern ist mit kühnen Schritten vorwärts gegangen.

Die deutschen Reeder verhalten sich ganz zurückhaltend. Die deutsche Kriegsmarine hat nach langem Zögern einen kleinen Kreuzer (Lübeck) und ein Torpedoboot nach englischem Vorbild mit Parsons-Turbinen bestellt und damit eigentlich Erfahrungen wiederholt, für welche andere schon Lehrgeld bezahlt haben. Der einzige Nutzen, der der Sache erwächst, sind die strengen deutschen Vorschriften, die nur erprobte Betriebszahlen und keine Renommier-Meilenfahrten von wenigen Stunden anerkennen.

Die einzige selbständige Leistung neben den englischen Vorbildern ist, abgesehen von einigen noch unfertigen Versuchsschiffen, der Dampfer »Kaiser« mit Turbinen der A. E. G. für den Inseldienst der Hamburger Linie, dessen 6000 pferdige Turbine einen Dampfverbrauch von 6,3 kg für die Nutzpferdekraft ergeben hat.*) Die Marine hat diesen Dampfer für Ver-

*) »Welt der Technike No. 8 vom 15. April d. J.

Digitized by Google

suchszwecke gechartert und hat gleiche Ergebnisse erhalten. Auf der Grundlage dieser Turbine sind alle Aufgaben der Schiffsmaschinen wesentlich einfacher lösbar als mit den bisherigen Schiffsturbinen.

Die Sachlage ist für die weitere Entwicklung der Turbinen nicht günstig. Die deutsche Marine hat das Ergebnis mit ihrem Turbinentorpedoboot veröffentlicht und einen Mehrkohlenverbrauch bei der Marschleistung von nicht weniger als 78 v. H. nachgewiesen. Dazu kommen aus England Nachrichten, dass das Turbinenschiff der Cunard-Linie unzulässig grossen Dampfverbrauch ergeben habe, dass die Allan-Linie neuestens Kolbenmaschinen bestellt habe usw. usw.

Die erwähnte ungünstige Veröffentlichung ist aber einseitig und nicht massgebend. Die deutsche Marine selbst hat neuestens wieder ein 30 Meilen-Torpedoboot und einen Kreuzer mit Parsons-Turbinen in Auftrag gegeben. Die ungünstigen Nachrichten erweisen sich als übertrieben. Der Kohlenmehrverbrauch auf den Turbinenschiffen, selbst auf den Kreuzern, liegt nicht übermässig über dem gleichwertiger Kolbenmaschinen; er übersteigt ihn um 10—20 v. H. Nicht durch die bisherigen, aber durch bessere Turbinen kann solcher Mehrverbrauch leicht vermieden werden, 10 v. H. Ersparnis sind schon durch Heissdampf erzielbar, 10 v. H. durch nebeliegende Turbinenverbesserungen. Eine grundsätzliche Schwierigkeit liegt daher nicht vor. Ausserdem müssen die übrigen Vorteile der Turbinen voll gewürdigt werden: die Unveränderlichkeit der Maschine, die leichte Bedienung, die Schonung der Mannschaft usw. Die deutsche Kriegsmarine beharrt auf völlig getrennten Maschinenräumen unter Panzerschutz. In solchen werden im Ernstfall an die Mannschaften übermenschliche Anforderungen gestellt, die durch Turbinen ganz wesentlich erleichtert werden, während die Kolbenmaschinen bei Höchstleistung immer nur Angstbetrieb zulassen oder jeden Augenblick infolge von Ueberlastung ganz versagen können. Die gesteigerte Leistung der Turbinen kann dagegen völlig sicher und ohne Anforderungen an die Mannschaft erreicht werden.

Wenn die Turbine für Schiffsbetrieb richtig ausgebildet und verwendet werden soll, dann müssen die Bedingungen den Turbinen besser angepasst werden. Es ist nicht richtig, dass die jetzigen Bedingungen die vollkommenen Kolbenmaschinen veranlasst hätten. Im Gegenteil. Durch die allmählich verbesserten Leistungen der Maschinen wurden diese Bedingungen geschaffen, und es ist nicht richtig, sie unverändert auf eine ganz andere Maschinengattung zu übertragen, statt sie der Eigenart der neuen Maschine anzupassen. Hinsichtlich Kohlenverbrauch und Aktionsradius soll nichts wesentliches geändert werden, wohl aber hinsichtlich Marschleistung, Heissdampf usw., und hierzu ist das bisher gänzlich fehlende Zusammenarbeiten des Maschinenbaues mit dem Schiffsbau und dem Militärwesen erforderlich.

Die Post auf den Reichspostdampfern nach Ostasien und Australien.

Ende Juni sind, wie der »Leuchtturm« mitteilt, über die Einrichtung der Reichspostdampferlinien des Nordd. Lloyd genau 20 Jahre verflossen; am 30. Juni 1886 eröffnete die „Oder“ als erster Dampfer die Fahrt nach Ostasien, und in diesem Jahre ist es der „Prinz Eitel Friedrich“, welcher am 21. Juni von Hamburg aus die Reise nach dem fernen Osten antritt. Welch ein gewaltiger Unterschied, rein äusserlich betrachtet, zwischen damals und jetzt! 1886 die „Oder“, ein Einschraubendampfer von etwa 3000 Tons mit 12 Knoten Fahrt, 1906 der stattliche neue Doppelschraubendampfer „Prinz Eitel Friedrich“ von 8865 Registertons mit 15 Knoten Geschwindigkeit. In den verflossenen zwanzig Jahren ist das alte Schiffsmaterial völlig verschwunden, von den ursprünglich eingestellten Schiffen ist kein einziges mehr im Dienste und selbst die 1886/87 neu erbauten Dampfer „Preussen“, „Bayern“ und „Sachsen“ sind anfangs der 90er Jahre durch Umbauten erheblich vergrössert und verbessert worden, so dass sie ein ganz anderes Aussehen erhalten haben. Die seitdem in die Fahrt gestellten grossen und schnellen Doppelschraubendampfer der „Kaiser“, „Prinzen“- und „Barbarossa“-Klasse gehören zu den hervorragendsten neuen Passagierdampfern, welche den Dienst nach Asien und Australien versehen.

Wie der Fracht- und Reiseverkehr sich in der Zwischenzeit mindestens verdreifacht hat, so ist es auch mit dem Postverkehr gegangen. Die wichtigste Aenderung für denselben trat dadurch ein, dass im Jahre 1893 die sogen. Mittelmeerlinie ganz aufgehoben, statt Brindisi der viel wichtigere Hafen Neapel angelaufen und letzterer zum Hauptpunkt der Uebergabe der abgehenden und ankommenden Europa-Post gemacht wurde. In Bremerhaven und in Hamburg gehen den Reichspostdampfern nur solche Briefe zu, auf welchen dieser Weg von den Absendern besonders vorgeschrieben ist, während die Hauptbriefpost erst in Neapel zugeführt wird, wodurch eine Zeitersparnis von zwölf Tagen erreicht wird.

Die Hauptzuführungsstellen von Deutschland aus sind die Bayerische Bahnpost München—Kufstein, sowie die Reichsbahnposten Frankfurt—Basel und Strassburg—Basel. Diese Stellen sammeln die Briefe, bis die Schlusszeit eintritt, und schicken dann die geschlossenen Briefbeutel für die einzelnen Anlaufhäfen nach Neapel ab. Damit die Hauptpost unter allen Umständen — also auch im Winter bei Schneefällen und andern Eisenbahnstörungen — den Anschluss an die fälligen Dampfer erreicht, werden vom den Bahnposten Vor- und Nachlauftransporte abgelassen.

Die Fahrzeit der deutschen Schiffe ist so berechnet, dass sie sich vorteilhaft in die Fahrten der P. u. O.-Dampfer, sowie der Messagerie maritime nach Ostasien, bzw. der P. u. O. Dampfer und der Orient-Steam-Navigation nach Australien einschieben, so dass den deutschen Kaufleuten tunlichst jede Woche eine gute Versendungsgelegenheit für ihre Post nach Asien und Australien zu Gebote steht. Die letztere wird auf den Reichspostdampfern in besonderen Packkammern untergebracht, wo die Säcke unter der persönlichen Verantwortlichkeit des Schiffszahlmeisters lagern, der auch für Wahrnehmung des gesamten Schiffspostdienstes obligt. Besondere Postbeamte, wie auf den Schnelldampfern von Bremen nach New York, oder wie auf den englischen Schiffen von Aden nach Bombay, wo die ungeheuer umfangreiche englische Ueberlandpost bearbeitet wird, sind auf den Reichspostdampfern nicht in Tätigkeit, dazu ist bisher ein Bedürfnis nicht hervorgetreten; immerhin sind für diesen Fall in dem Vertrage mit dem Norddeutschen Lloyd bestimmte Vereinbarungen vorgesehen. Der Schiffszahlmeister hat unterwegs übrigens auch alle Sendungen zu bearbeiten, die ihm von Passagieren während der Fahrt übergeben oder durch den Schiffsbriefkasten eingeliefert werden. Nicht selten sind es mehrere tausend Briefe.

Ausser den deutschen benutzen auch viele auswärtige Postanstalten die Reichspostdampfer für ihre im Auslande, bzw. in den Kolonien des eigenen Landes belegenen Postanstalten. Besonders stark sind dabei die Postverwaltungen der Niederlande, Englands, Frankreichs, Italiens und Oesterreichs vertreten. Insgesamt werden auf der Ausreise nach Ostasien bis gegen 600 Briefsäcke, nach Australien an 300 Briefsäcke von dem Schiffszahlmeister ausgetauscht, während auf der Heimreise auf der ostasiatischen Linie etwa 300, auf der australischen etwa 150 Briefsäcke befördert werden. Die grössere Zahl auf der Ausreise erklärt sich aus der vorerwähnten Anfertigung von Vor- und Nachtransporten seitens der deutschen Absendungsstellen.

Auch der Postpaketverkehr hat sich auf den beiden Linien gut entwickelt; das ist um so erfreulicher, als jedem Paket eine grössere Bedeutung beizumessen ist, als im Inlande. Denn es handelt sich bei den überseeischen Verschickungen meistens um Probesendungen, deren zum Abschluss eines grösseren kaufmännischen Geschäfts führen können. Für die Pakete sind die Hauptzuführungsstellen in Bremen und Hamburg; auf dem Landwege bis Neapel werden nur diejenigen Postpakete befördert, welche das Bahnpostamt in München ansammelt und über Kufstein—Ala absendet. Dabei geschieht die Verpackung möglichst

Digitized by Google

in Körben aus Rohrgeflecht, welche sich für den überseeischen Transport als besonders zweckmässig erwiesen haben. Im ganzen hat die Summe der allein von Bremen in einem Jahre abgesandten Postpakete betragen: auf der ostasiatischen Linie 25 000 Stück, auf der australischen 4000 Stück. Nach den bisher gemachten Erfahrungen kann man sagen, dass die Reichspostdampfer im Verein mit den englischen und französischen Linien nach Asien und Australien dem internationalen Briefverkehr in sehr erheblichem Masse genützt haben.

Automatischer Azetylen-, Licht- und Schweiss-Apparat „Hesperus".

Mit 3 Abbildungen.

Der Azetylenapparat »Hesperus« eignet sich sowohl für Lichtanlagen als auch zum Schweissen von Metallen (autogene Schweissung.)

Die Vorzüge dieses Systems, welches von dem Azetylenwerk »Hesperus« in Stuttgart hergestellt wird, sind sehr mannigfaltige, und zwar: Grosse Leistung und lange Brenndauer bei kleinen Dimensionen, luftfreies gereinigtes Gas, einfache, absolut sichere Funktion, keine Erhitzung, keine Explosionsgefahr (weil offenes System), fast kalte Gasentwicklung, beliebige Unterbrechung der Arbeit bzw. Beleuchtung ohne Gas- oder Karbidverlust, einfache und bequeme Entleerung und Reinigung. Starke, genietete Ausführung, absolut ruhiger, sicherer und billiger Betrieb, intensive Hitzeentwicklung, prachtvolles Licht, vollständige und sparsamste Ausnützung jedes Karbidkornes.

Abb. 1. Tragbarer, konzessionsfreier, automatischer Azetylen-Apparat.

In unserer Abbildung 1 sehen wir einen tragbaren, konzessionsfreien Apparat, während Abbildung 2 einen stationären Apparat, fertig montiert auf Holzbohlen, zeigt; jener Apparat ist leicht transportierbar, sofort betriebsbereit und mit hydraulischem Sicherheitsrohr versehen.

Zum Schweissen von Metallen mittels Azetylen und Sauerstoff — dem weitaus billigsten Verfahren für autogene Schweissung — eignen sich ihrer einfachen, absolut zuverlässigen Funktion und leichten Transportfähigkeit wegen, die Azetylengasapparate »Hesperus« ganz besonders. Dieselben nehmen sehr wenig Raum ein, sind leicht und bequem überallhin zu transportieren und in wenigen Minuten in Betrieb gesetzt. Sie erzeugen ohne Druck selbsttätig reines, fast kaltes, luftfreies Azetylengas in der dem Bedarf der Schweissbrenner bzw. Lichtbrenner entsprechenden Menge, und können — was sehr wichtig ist — während des Betriebes, ohne Störung und ohne Gasverlust, mit Karbid beschickt werden, wodurch ein ungestörtes Arbeiten ohne Unterbrechungen gewährleistet wird.

Mittels Schweissbrenners, System Fouché, wird durch eine Mischung von 1 Teil Azetylengas und 1,2—1,7 Teilen Sauerstoff eine Flamme erzeugt, welche in ihrer Mitte einen kleinen hellblauen Kegel bildet, an dessen Spitze eine Temperatur von etwa 3600 Grad herrscht, und der fast vollständig aus Kohlenoxyd und Wasserstoff besteht, also aus reduzierenden Gasen, welche die Schweissung des Metalles ohne jede Oxydation gestatten. Die Schweissnaht ist nie verbrannt, hart oder angegriffen, sondern kann bearbeitet werden. Die Leistung und Brenndauer der Apparate kann durch die bequeme Nachfüll-Vorrichtung bedeutend gesteigert werden, was für ein ungestörtes Arbeiten beim Schweissen und auch für Lichtanlagen sehr wichtig und angenehm ist.

Abbildung 3 zeigt das Innere von Abbildung 2. An Hand dieser Zeichnung und der nachfolgenden Zeilen kann auch der Laie sich einen Begriff von der einfachen Handhabung, der Brauchbarkeit und, was die Hauptsache ist, der absoluten Gefahrlosigkeit machen.

Der Entwickler 1 wird durch den Fülltrichter 4 mit reinem Wasser bis zur Höhe des Hahnes 4a gefüllt und nach Abnahme des den Karbidbehälter 9 tragenden Deckels 5 der Zwischenraum 6 desselben, sowie der Gasbehälter 2 mit Wasser — im Winter mit einer nie einfrierenden, öligen Frostschutzflüssigkeit — bis 12 cm unter dem Rande gefüllt. Ebenso der Topf 3 durch die obere Schraube 3c, bis die Flüssigkeit zum Probierhahn 8 herauslüuft, worauf dieser wie der Hahn 4a geschlossen wird. In gleicher Weise der — bei den Schweiss-Apparaten angebrachte — Rückschlagtopf 3a bis zum Probierhahn 8a. Schliesslich füllt man den Raum 2a oben in der Glocke etwa 5 cm hoch mit Frostschutzflüssigkeit zur Erzielung des nötigen Gasdruckes, und dient dieser Raum, in welchen bei höchstem Stande der Gasglocke die Kappe 2b eintaucht, als Sicherheitsvorrichtung zur Abführung etwaiger Uebergase über Dach, durch die bei 7 anzubringende Rohrverlängerung. — Alsdann wird der Reiniger 20 mit der bewährten Gasreinigungsmasse Puratylen zu zwei Dritteln gefüllt, und der Deckel fest aufgeschraubt.

Nun füllt man durch den Nachfüller 10 den Karbidbehälter 9 mit Karbid von 1 bis 3 mm Korngrösse. Der Nachfüller, welcher 2 kg Inhalt hat, dient gleichzeitig als Mass, und darf in Bayern der Karbidbehälter 9 nur mit soviel Karbid gefüllt werden, als auf dem Apparat angegeben ist, da dieser Angabe wieder der vorgeschriebene Inhalt der Gaskessel entspricht. In den übrigen deutschen Staaten und im Auslande besteht keine Vorschrift bezüglich Karbidinhalt und Kesselgrösse. Bewegliche Apparate bis zu 2 kg Karbidinhalt — siehe Abbildung 1 — sind in Deutschland, exkl. Bayern, konzessionsfrei und dürfen überall ohne Genehmigung aufgestellt werden.

Abb. 2 Stationärer Azetylen-Apparat.

Es wird jetzt der Deckel 5 mittels der Riegel

Digitized by Google

befestigt, und der Apparat ist betriebsbereit. Wird nun der mit einer starken, weichen Gummimanschette abgedichtete Hebel 11 einigemal gehoben, so fällt jedesmal eine kleine, genau bemessene Menge Karbid in das Entwicklungswasser, vergast bei dem grossen Wasserüberschuss ohne Erhitzung sofort und vollständig, und das Gas tritt durch den Abschlusstopf und Wäscher 3 in die Gasglocke 2, die nun in die Höhe steigt. Hierauf wird das Drahtseil, das an seinem unteren Ende eine Kette mit Belastungsgewicht 11a mit Haken hat, durch den Hebelring 11 und über die Rollen geführt und an dem Haken der Glasglocke befestigt, und das Belastungsgewicht in die Kettenglieder so eingehängt, dass bei Niedergang der Glocke der Hebel 11 automatisch gehoben wird.

Der Apparat arbeitet nun, sobald bei Apparaten zum Schweissen der Gashahn 19 oder der am seitlichen Stutzen des Reinigers 20 anzubringende Hauptgashahn geöffnet und der Schweissbrenner oder der Lichtbrenner entzündet wird, automatisch weiter, immer so viel Gas erzeugend, als die Brenner benötigen, und zwar nimmt bei Abnahme des Gasvorrates die sinkende Glocke den Hebel 11 in die Höhe, öffnet hierdurch das Karbidventil 14, worauf eine kleine, abgemessene Menge Karbid ins Wasser fällt, welche sofort vergast und die Glocke wieder zum Steigen bringt, so dass sich das entlastete Ventil durch sein Eigengewicht von selbst schliesst und der Zwischenraum zwischen beiden Ventiltellern aufs neue mit Karbid füllt. — Durch die Nachfüllvorrichtung 10, welche mit Schauglas versehen ist, ist es möglich, bei geschlossenem Hahn 10a Karbid während des Betriebes ohne Gasverlust und ohne Betriebsstörung nachzufüllen, eine grosse Annehmlichkeit, sowohl beim Schweissverfahren, wie bei Beleuchtungsanlagen. Beim Schweissen werden unliebsame und kostspielige Unterbrechungen vermieden, und in beiden Fällen wird durch die Nachfüllvorrichtung die Leistung der Apparate bedeutend erhöht und die Funktion beliebig ausgedehnt.

Die Funktion dieser Apparate ist eine einfache, absolut zuverlässige und ruhige. Eine Explosionsgefahr ist bei dem offenen System vollständig ausgeschlossen! Auch kann kein Gas in den Apparatenraum gelangen, da bei allenfallsiger Störung in der Karbidzufuhr, die aber nur bei Verwendung gröberen Karbides, als vorgeschrieben, möglich ist, das Uebergas sicher und ruhig, wie oben angegeben, durch das Sicherheitsrohr 7 über Dach abgeführt wird. — Mittels des freiliegenden Hebels 11, welcher sowohl nach unten wie nach oben abschliesst, kann indessen das Ventil sofort leicht von Hand zum Abschluss gebracht werden. Die Apparate werden auch mit der neuen gesetzlich geschützten, funkenlosen, pneumatischen Signalvorrichtung »Hesperus« mit oder ohne Fernleitung geliefert. Diese Vorrichtung lässt bei höchstem Stand der Gasglocke eine Pfeife ertönen und gibt dadurch Veranlassung, sofort nach dem Apparat zu sehen und die Störung zu beseitigen. Die Hesperusapparate werden fertig montiert auf Brett geliefert und brauchen nur mit der Leitung verbunden zu werden. — Wo es die Raumverhältnisse und Umstände gestatten, empfiehlt es sich, die stationären Apparate für sogenannten Grubenbetrieb — Tiefbau — einzurichten. — Die Mehrkosten sind unbedeutend gegenuber den grossen Vorteilen, denn durch diese äusserst praktische Anordnung wird eine vollständig frostsichere Anlage und eine kontinuierliche Beschickung mit Karbid erreicht, und die Erneuerung des Entwicklungswassers braucht nur alle 2—3 Monate vorgenommen zu werden.

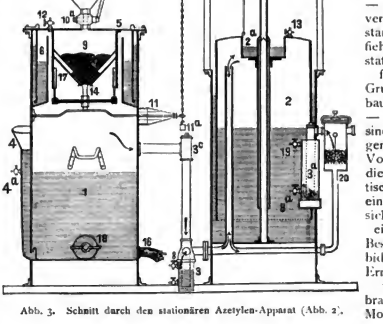


Abb. 3. Schnitt durch den stationären Azetylen-Apparat (Abb. 2).

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Die schnellste Fahrt von San Francisco nach New York dauerte bisher 83½ Stunden. Der Präsident des South Union Pacific-Bahnnetzes, Mr. E. H. Harriman, hat diesen Rekord kürzlich bedeutend geschlagen. Zu seiner Rückfahrt vom Besuche San Franciscos nach New York brauchte er nur 71 Stunden 27 Minuten. Die Entfernung über die nördliche Strecke Ogden-Omaha-Chicago beträgt 3305 Meilen. Die Bahn klimmt, vielfach sehr steil, über die beiden gewaltigen Bergzüge der Sierra Nevada und des Felsengebirges hinüber. Auf Flachstrecken wurden durchschnittlich 125 km in der Stunde zurückgelegt. Am hervorragendsten war die Leistung auf der Strecke von Oakland nach Chicago, für die 53 Stunden gebraucht wurden. In der Ebene wies da der Geschwindigkeitsmesser der Lokomotive 37—38 Sekunden für eine englische Meile auf. Die Abfahrt von Oakland erfolgte am Sonnabend Abend, 5. Mai, um 7 Uhr 33 Minuten, und Dienstag Abend, 8. Mai, eine Minute nach 10 Uhr, schritt Herr Harriman über den Bahnsteig des grossen Zentralbahnhofs in New York.

Elektrotechnik.

Reinigung von Werkstücken durch den elektrischen Strom. Coleman berichtet, nach einer Mitteilung des »Elektro-

Digitized by Google

technischen Anz.« im »Electrician« über Versuche zur Reinigung von Messing- und Eisenartikeln durch den elektrischen Strom anstelle des Abscheuerns oder Abbürstens vor galvanischer Vernickelung. Es wurde dabei ein schmiedeeiserner, mit einer kochenden Lösung von Kaliauge gefüllter Bottich benutzt.

Versuch 1. Der Bottich wurde als Kathode benutzt und die Werkstücke als Anode. Der Strom wurde bei 1,25 Volt 5 Minuten lang aufrecht erhalten. Es ergab sich, dass ein Teil des den Werkstücken anhaftenden Fettes entfernt zu sein schien. Dagegen waren die Stücke mit einer bräunlich gefleckten Schicht bedeckt, welche sich durch Eintauchen in Säure oder Cyanlösung nicht entfernen liess.

Versuch 2. Der Bottich diente als Anode, die Werkstücke als Kathode. Der Strom wurde bei 1,5 Volt 5 Minuten lang aufrecht erhalten. Es ergab sich, dass die Werkstücke zwar frei von Schmutz und Fett, aber mit einer bleifarbigen Schicht bedeckt waren, welche sich durch Eintauchen in Säure nicht und durch Eintauchen in Cyanlösung nur langsam entfernen liess. Um diese Niederschläge zu entfernen, versuchte man es mit dem Umkehren des Stromes. Es wurde der zweite Versuch wiederholt, bis der Niederschlag erschien und dann etwa 20—30 Sekunden lang die Stromrichtung umgekehrt. Das Resultat war überraschend, denn der Niederschlag verschwand völlig und die Oberfläche der Werkstücke wurde rein und glänzend. Zum Schluss wurde noch die günstigste Stromdichte ermittelt. Diese betrug bei 2,5 Volt Spannung etwa 1 Amp. auf 112 qcm. Bei Versuch 1 zeigte der Bottich keine Zeichen elektrolytischer Wirkung, wohl aber bei Versuch 2, wo sich das Eisen mit einer dünnen Oxydschicht bedeckte. Bei dem Verfahren wird das Fett verseift und bleibt in Lösung, während der leichtere Schmutz an die Oberfläche der Lauge kommt und abgeschöpft werden kann. Schwerere Schmutzteilchen, welche aus feinem Schmirgelpulver bestehen, sinken zu Boden.

Musik.

Die Uebertragung von Musik durch Wechselströme. In Amerika ist eine Gesellschaft zur Ausbeutung von Patenten von Dr. Cahill zur Fernübertragung von Musik gegründet worden. Die Grundlage der Erfindung ist die Erregung eines Telephons durch sinusförmige Wechselströme von bestimmter Frequenz. Die Wechselströme werden in Generatoren vom Induktortyp erzeugt. Die Generatoren sind untereinander durch Zahngetriebe verbunden und ist eine solche Anzahl (145) vorhanden, dass akustisch der Bereich von fünf Oktaven gedeckt wird. Der Spieler betätigt ein Schaltbrett von der Form einer Harmoniumtastatur. Die Klangfarbe der Instrumente wird erzeugt, indem dem verlangten Grundton Obertöne verschiedener Frequenzen und Stärke beigemischt werden. Dieser Mischungsprozess geht in Transformatoren vor sich. Es soll auf diese Weise nicht nur gelungen sein, alle Streich- und Blasinstrumente zu kopieren, sondern auch neue Nuancen der Klangfarbe zu erzielen. Der Empfänger ist ein speziell konstruiertes Telephon mit Schalltrichter und soll bei ausserordentlich grosser Schallstärke (für ein Auditorium von mehreren Tausenden von Personen) absolute Freiheit von Nebengeräuschen gewährleisten.

Die oben erwähnte Gesellschaft, der mehrere bekannte Kapitalisten und Ingenieure angehören, will in »Zentralstationen« Musik erzeugen und durch ein eigenes Leitungsnetz an Unterhaltungslokale, Restaurants und Private verteilen. Es handelt sich bei der Errichtung solcher Werke um ganz bedeutende Kapitalien, da die Kosten der elektrischen Ausrüstung einer Anlage auf mindestens 1 Million Kronen geschätzt werden.

(»Zentralzeitung für Optik und Mechanik.«)

Schiffswesen.

Formen und Verbreitung der deutschen Seeschiffahrtsunternehmungen. Die Gesamtheit der deutschen Seedampfer (Schiffe über 300 Netto-Reg.-T.) verteilt sich nach der »Allgemeinen Schiffahrtszig.« gegenwärtig auf 185 Reedereifirmen, und zwar auf 64 Aktiengesellschaften, 4 Kommanditgesellschaften, 8 Gesellschaften mit beschränkter Haftung und 109 Privatreedereien. — Wie aus dem neuesten Bande des Jahrbuchs der Reedereien und Schiffswerften für 1906 festzustellen ist, steht an der Spitze der verschiedenen Reedereiplätze Hamburg mit 18 Aktiengesellschaften (13 eigentlichen Schiffahrtsgesellschaften und 5 Handelsgesellschaften, die zugleich Schiffseigentümer sind), 1 Kommanditgesellschaft (Woermannlinie), 3 Gesellschaften m. b. H. und 36 Privatreedereien, insgesamt also mit 58 Reedereifirmen. Ausser in Hamburg finden sich alle vier Unternehmungsformen des Reedereigewerbes nur noch in Stettin, das nach der Anzahl seiner Reedereifirmen auf den zweiten Platz rückt; es zählt 8 Aktiengesellschaften, 3 Kommanditgesellschaften auf Aktien, 2 Gesellschaften m. b. H. und 10 Privatreedereien, zusammen also 23 Reedereifirmen. Flensburgs Reederei besteht aus 5 Aktiengesellschaften und 9 Einzelunternehmungen; Bremens Reederei zeigt fast nur die beiden schaftliche Unternehmungsform, sie setzt sich aus 9 Aktiengesellschaften, 1 Gesellschaft m. b. H. und nur 2 Privatreedereien zusammen. Die übrigen Reedereiplätze gruppieren sich nach der Zahl ihrer Reedereifirmen folgendermassen: Lübeck (12), Rostock (6), Kiel und Königsberg (5), Wismar (4) usw. In der Reihe der Schiffseigentümer findet man unter anderm das Auswärtige Amt, Berlin, mit 2 Dampfern, die Grossherzoglich Mecklenburgische Eisenbahndirektion, Schwerin, mit 2 Dampfern (Trajektdampfer für die Linie Warnemünde-Gjedser) und S. K. H. den Grossherzog von Oldenburg mit 1 Dampfer.

Verkehrswesen.

Ein aussergewöhnliche Explosion ereignete sich in Brohl am 22. Mai. Ein aus dem Brohltal kommender, mit Salpeter und Kohlensäure beladener Eisenbahnwagen fing wahrscheinlich durch die Funken der Lokomotive Feuer, und der Salpeter geriet schnell in Flammen. Auf der Uebergangsbrücke der dortigen Rheinstrasse ward der Wagen zum Stillstand gebracht, und bald erdröhnte die Luft von den gewaltigen Schlägen dreier explodierender Kohlensäureflaschen. Der Schrecken der in der Nähe Wohnenden war gross, denn die Explosion sämtlicher Flaschen war zu befürchten. Einzelne Sprengstücke flogen hoch in die Luft und richteten an den Gebäuden grossen Schaden an. Bald jedoch gelang es der Feuerwehr, des Elementes Herr zu werden. Ein Verlust an Menschenleben ist glücklicherweise nicht zu beklagen.

(»Zeitschrift für die gesamte Kohlensäureindustrie.«)

(Unterirdische Telephonlinie zwischen New York und Philadelphia.) Die »American Telephone and Telegraph Company« ist, wie der »Elektrotechniker« (Wien) mitteilt, gegenwärtig mit der Herstellung eines unterirdischen Kanals beschäftigt, welcher zur Aufnahme von Telephonkabeln bestimmt ist, welche New York und Philadelphia verbinden sollen. Dieser Kanal ist für acht Kabel vorgesehen, doch wird vorläufig nur ein Kabel verlegt werden (von 120 Einzelleitungen). Wegen der grossen Distanz, welche hier zu überwinden ist, etwa 200 km, sind diese Leitungen mit Pupinschen Spulen ausgestattet. Wenn die mit diesem einen Kabel erzielten Resultate zufriedenstellend sich erweisen, sollen erst die andern sieben Kabel verlegt werden. Man ist mit Recht auf die Resultate gespannt, weil bis jetzt noch kein unterirdisches Kabel in der gleichen Ausdehnung mit Pupinschen Spulen ausgestattet worden ist.

Die Kabelflotte der Welt. Mit der fortschreitenden Entwicklung des Weltkabelnetzes, das jetzt eine Gesamtausdehnung von etwa 450 000 km erlangt hat, musste auch die Zahl der Schiffe zur Legung und Instandsetzung des wertvollen Kabelmaterials stetig vermehrt werden. Die ausschliesslich für den vorliegenden Zweck erbauten oder besonders hergerichteten Schiffe bilden, wie wir dem »Archiv für Post und Telegraphie« entnehmen, zur Zeit eine Flotte von 52 Dampfern mit einer Gesamttragfähigkeit von 92 051 t und einer Leistungsfähigkeit der Maschinen von insgesamt 22 501 indizierten Pferdekräften.

Nach ihrer Nationalität verteilen sich die Schiffe wie folgt,

Digitized by Google

Es entfallen auf		
Deutschland (Norddeutsche Seekabelwerke)	2	Dampfer
China (Regierung)	1	»
Dänemark (Grosse Nordische Telegraphen-Gesellschaft)	3	»
Frankreich (Regierung)	3	»
» (Kabelgesellschaften)	3	»
Grossbritannien (Regierung)	2	»
» (Kabelgesellschaften)	27	»
Italien (Regierung)	1	»
Japan (Regierung)	1	»
Neuseeland (Regierung)	1	»
Niederlande (Regierung)	1	»
Nordamerika (Regierung der Vereinigten Staaten)	1	»
Nordamerika (Kabelgesellschaften)	2	»
» (Regierung von Kanada)	2	»
Südamerika (Kabelgesellschaften)	2	»
zusammen	52	Dampfer.

angaben zusammenstellt, sondern überall bestrebt ist, wichtigere Erscheinungen der periodischen Fachliteratur in ausführlichen, zum Teil durch gute Skizzen erläuterten Auszügen dem Leser zugänglich zu machen, sei besonders hervorgehoben, weil gerade durch derartige Beiträge das Jahrbuch zu einer Quelle reicher Belehrung wird; ebenso gibt das Werk wiederum eine erschöpfende Uebersicht der im Berichtsjahre erteilten eisenhüttentechnischen Patente. So darf man denn das Jahrbuch aufs neue mit vollem Rechte als ein wertvolles und geradezu unentbehrliches Rüstzeug für den wissenschaftlich tätigen Eisenhüttenmann betrachten, es gleichzeitig aber auch als einen zuverlässigen Führer allen Fachgenossen empfehlen, die in Zweifelsfällen rasche Auskunft über irgend einen Gegenstand auf dem immer mehr sich ausdehnenden Gebiete des Eisenhüttenwesens und seiner Nebenzweige suchen.

BÜCHERSCHAU

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu »Stahl und Eisen«) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1903. Im Auftrage des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. IV. Jahrgang. Düsseldorf 1906. Kommissionsverlag von A. Bagel. Preis 10 Mk.

Die Vorzüge des vorliegenden IV. Bandes des geschätzten Jahrbuches, dessen im Titel kurz angedeuteter Zweck wohl als allgemein bekannt vorauszusetzen werden darf, beruhen wiederum auf der ausserordentlich übersichtlichen, streng systematischen Anordnung des Stoffes und der erstaunlichen Fülle wissenswerter Angaben, die der Verfasser in seinem Werke zusammengetragen hat. Ist doch nicht nur die Zahl der behandelten Zeitschriften (von denen 46 auf Deutschland, 88 auf das Ausland entfallen), sondern auch die der Quellennachweise gegen früher, trotz gleichen Umfanges des Buches nicht unerheblich gewachsen. Diese Erweiterungen sind hauptsächlich den Kapiteln A (Allgemeiner Teil) und G (Werksanlagen) zugute gekommen. Dass der Verfasser nicht lediglich Quellen

Geschäftliches.

Starkstrom-Blitzableiter. Die Ausdehnung der Leitungsnetze über immer grössere Gebiete, welche eine Folge der Versorgung grösserer Flächen mit elektrischer Energie von einer Zentrale aus war, zwingt dazu, die Leitungen mit zuverlässigen Schutzvorrichtungen gegen Entladungen atmosphärischer Elektrizität auszurüsten. Es sind Vorkehrungen zu treffen, die diese Entladungen entweder gar nicht in die Leitungen gelangen lassen, oder aber, wenn dies doch geschieht, eine sichere und gefahrlose Ableitung der Elektrizitätsmengen bewirken. Diesem Zweck dienen besondere Apparate, Blitzableiter, unter denen die Hörnerblitzableiter der Siemens-Schuckert Werke als die gebräuchlichsten allgemein bekannt sind. Neuerdings haben nun diese Hörnerblitzableiter eine wesentliche Verbesserung durch einen kleinen Hilfsapparat, das Blitzableiter-Relais, erfahren, das im wesentlichen dem Zwecke dient, bei niedrigen Betriebsspannungen die Blitzableiter empfindlicher zu machen. Näheres hierüber bringt das unserer heutigen Auflage beiliegende Nachrichtenblatt No. 28 der genannten Firma, worauf wir an dieser Stelle besonders aufmerksam machen.

•

Von unschätzbarem Wert für den Amateur wie für gewerbliches Gebrauch ist ein photographischer Apparat, welcher in geschlossenem Zustande nur den Raum einer Brieftasche einnimmt und bequem in der Rocktasche Platz findet, wie die Camera »Meteor III« der Firma A. M. Geyer & Co., Dresden 16. Sie ist nur 2,5 cm dick, besitzt ab-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Digitized by Google

solute Stabilität, höchste Eleganz und Solidität, und vereinigt in sich alle Vorteile, welche sonst nur eine schwere, voluminöse Stativcamera besitzt. Dieser schöne Sport gewinnt immer weitere Kreise für sich, daher wird schon mancher zukünftige Anhänger desselben die Anschaffung eines Apparates in Aussicht genommen haben, und empfehlen wir dabei besonders, den unserer heutigen Nummer beiliegenden Prospekt zu beachten.

Gute Reise!

Du kannst auf Reisen für Dein Geld
Fast alles wie zu Hause kaufen;
Vermeide drum, die schöne Welt
Mit schwerem Rucksack zu durchschnaufen.
Man giebt Dir Beefsteak überall
Und meistens auch ein warmes Bette;
Doch nimm Dir mit auf jeden Fall
Die Lieblings-Cigarette

Salem Aleikum!

Salem Aleikum-Cigaretten Keine Ausstattung — nur Qualität.

Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt

des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

versichert

mit **unbedingtem Rechtsanspruch** und vollem Dividendenanteil
Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien
Witwen- u. Töchterpensionen
lebenslänglich zahlbar
Sterbegelder
Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung**
bei kleinen Versicherungen
Studien- u. Erziehungsrenten
zahlbar 6 und 8 Jahre bzw. v. Tode d. Vaters
sowie
Aussteuer- und Militärdienstgelder.

Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte** etc. — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

Direktion in Wilmersdorf-Berlin.

Hebe-zeuge
unter
Garantie
liefert stets
H. Wilhelmi
Masch.-Fabr.
Mülheim-Ruhr
Nr. 7.

Die Inhaber des D. R. P. No. 145 109 Aktiebolaget de Lavals Augturbin betreffend: »Einrichtung zum Festhalten von Lagerbüchsen, Stopfbüchsenringen u. dgl.« wünschen zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt G. Loubier, Berlin SW. 61, Belle Alliancepl. 17.

[redacted]

Gebr.
Howaldts
selbstwirkende
Metallpackung
für alle Sorten von
Stoffbüchsen.
Bereits über
51 000
in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Kurt Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VI/1.

Digitized by Google

Das Simplonmassif und Rhonetal mit Brieg. Der Tunneleingang befindet sich an der mit ↓ bezeichneten Stelle.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. Jeden Monats.**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 16. | **BERLIN, den 15. August 1906.** | **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

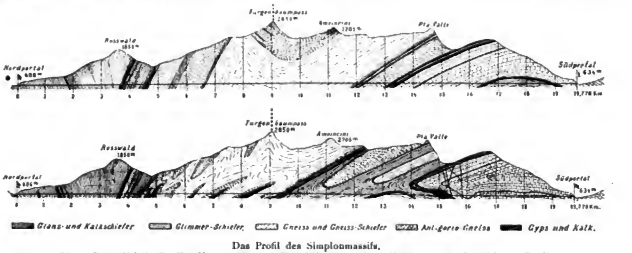
INHALT:

	Seite		Seite		Seite
Die geologischen Verhältnisse des Simplons und deren Einfluss auf den Bau des Simplon-Tunnels. Mit 5 Abb.	319–325	schule f. Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N. Mit 4 Abbildungen . .	325–327	Die allgemeine photographische Ausstellung in Berlin 1906	333–335
Im Reiche der Lüfte	320–322	Das moderne Automobil. Mit 24 Abb.	327–331	Ueber die Diamantenminen in Südafrika	335–337
Die Königl. Württembergische Fach-		Etwas über den Taxameter	331–333	Technisches Allerlei	337–339
				Geschäftliches	339–340

Die geologischen Verhältnisse des Simplons und deren Einfluss auf den Bau des Simplon-Tunnels.

Mit 5 Abbildungen.

Bekanntlich war man zukunftsfroh und guter Dinge an den Bau des Riesenwerkes herangegangen, hatten doch die Geologen das denkbar günstigste Prognostikon gestellt, und dieses mit der grössten Sicherheit. Und es kam so ganz anders, wie schon eine flüchtige Vergleichung der beiden auf unserer untenstehenden Abbildung ersichtlichen Profile dartut. Das obere derselben stellt das offizielle vor, wie es ausschliesslich Monte Leone-Gneis, und eine Kalkschicht zieht sich in die Tiefe hinab. Alle Hoffnungen hatten sich darauf gestützt, dass kein Wasser eintreten werde. Aus dem unteren Profile aber sehen wir, dass Kalk sehr häufig vorkommt, und dieser Kalk hat dann unheimliche Mengen Wasser gebracht. Man hatte auch gesagt, dass, falls Wasser eintreten sollte, es im Norden der Fall sein würde,



Das Profil des Simplonmassifs.
Oben: Das offizielle Profil. Unten: Das auf Grund der gemachten Erfahrungen aufgezeichnete Profil.

hätte kommen sollen, und das untere ist das Profil, das der Geologe, Herr Professor Schardt, auf Grund der gemachten Erfahrungen aufzeichnete. Auf der Nordseite gleichen sich die Profile während der ersten vier Kilometer so ziemlich, dann aber beginnen die Gesteinsarten und die Schichten wesentlich von einander abzuweichen, auf der Südseite dagegen dauert die Uebereinstimmung nur auf einer Strecke von einem Kilometer, und dann beginnen schon die Abweichungen. Und welcher Art! Im Zentrum des oberen Profils sehen wir bei der Einsattlung am Ganterthal (Kilometer 5), und das gerade Gegenteil fand statt; im Norden, wo man darauf gefasst war, kam kein Wasser, dafür kam es ganz programmwidrig an der Südseite, wo man es nicht erwartete, zuerst zwischen 4 und 4,4 Kilometer. Dort aber kam es in solcher Menge und in solchem Ueberfluss, dass man eine Zeitlang glaubte, man werde es nicht bewältigen können. Man konnte nicht feststellen, woher das Wasser kam, und man kann es auch jetzt noch nicht. Allerdings gaben die Geologen damals die trost-

Digitized by Google

liche Zusicherung, das Wasser werde bald wieder verschwinden, aber es läuft heute noch, wenn auch nicht in dem früheren Masse, aber immerhin kommen im Winter noch 800 Liter, im Sommer 1200 Liter in der Sekunde.

Nach den Wasserpartien, die sich einen halben Kilometer lang erstreckten, kamen die Druckstellen, von denen die Geologen gleichfalls nichts gesagt hatten. Unter einer Druckstelle versteht man ein Gebirge ohne Festigkeit; wahrscheinlich hatten einmal Gebirgsverschiebungen stattgefunden, und es hatten der Druck und die enorme Reibung Zertrümmerungen herbeigeführt. Gerade die Druckstelle, die man beim Bau zu passieren hatte, hat eine derartige Pression ausgeübt, dass man sie mit allen bis dahin bekannten Mitteln nicht meistern konnte. Die stärksten Holzbalken zersplitterten wie Zündhölzchen, und schliesslich musste ein eiserner Doppelpanzer errichtet werden. Man war auch am Gotthard einer Druckstelle begegnet, die aber an sich weit weniger gefährlich war, und dann nur dadurch gefährlich wurde, dass man vorerst zu wenig stark gemauert hatte, und infolgedessen das Gebirge nachrutschte. Das muss unter allen Umständen verhütet werden, denn kommt nur ein Kubikmeter Gebirge nach, dann ist kein Halten mehr. Durch diese Erfahrung gewarnt, war man beim Simplon mit grosser Vorsicht vorgegangen, sonst hätte diese Druckpartie kaum gehalten werden können.

Auch die Temperaturverhältnisse, die man antraf, boten viele Schwierigkeiten und grosse Ueberraschungen. Man war auf ein Maximum von 42° gefasst und kam auf der Nordseite auf ein Maximum von 55°. Dieser Uebelstand wurde gleichfalls überwunden, jedoch war zu befürchten, dass bei der immerwährenden Steigerung der Temperatur diese noch höher, und zwar entsprechend der gesteigerten Gebirgsüberlagerung, bis auf 65° anwachsen werde; denn wenn man letztere in Betracht zog, wie sie in dem Momente war, als man eine Temperatur von 55° hatte, konnte man mit Rücksicht auf die noch folgende höhere Ueberlagerung auch eine entsprechend höhere Temperatur erwarten, und man stand unmittelbar vor der Frage, ob man nicht genötigt sein werde, den Tunnelbau für ein halbes oder ganzes Jahr einzustellen, bis der nötige Kühlbetrieb eingeführt sei. Im Sommer 1902 machte man genaue Versuche nach verschiedenen Methoden und stellte fest, dass, wenn die Temperatur bis auf 65° stiege, nicht drei Millionen Kalorien, sondern sieben Millionen Wärmeeinheiten in der Stunde abgeführt werden müssten. Schon war alles vorbereitet, um dieser Schwierigkeit zu begegnen, als die Temperatur nach und nach zu sinken begann. Die Ursache hierfür ist ebenso unaufgeklärt, wie so manche andere Erscheinung bei diesem Tunnelbau.

Das waren aber noch nicht alle unangenehmen Ueberraschungen, welche der denkwürdige Bau des Simplon-Tunnels mit sich brachte, eine der

Im Reiche der Lüfte.

Die »Illustrierten Aeronautischen Mitteilungen« bringen die nachfolgende anschauliche Schilderung der Gründung des Fränkischen Vereins für Luftschiffahrt und dessen erster verloster Freifahrt, die im Hinblick darauf, dass zweifellos in nächster Zeit immer mehr und mehr Vereine für Luftschiffahrt gegründet werden, von allgemeinem Interesse ist.

Wer den bekannten Roman »Die Luftschiffer« von Arthur Achleitner gelesen hat, in welchem die Schilderung über die Gründung eines Luftschifferklubs glänzend dargestellt ist, der würde, wenn er die Vorgänge bei der Gründung des Fränkischen Vereins für Luftschiffahrt in Würzburg etwas genauer hätte verfolgen können, manche Aehnlichkeiten gefunden haben. Achleitner beschreibt so trefflich die gewaltige Revolution, die in den Damenkreisen Platz griff, als die Kunde durch die Stadt ging, ein Luftschifferklub habe sich gegründet und die verschiedenen Ehegatten und die Bräutigame hätten ihre Teilnahme zugesagt. Er schreibt:

»Bis Mittag des nächsten Tages war in Damenaugen Herr Fabrikbesitzer Heinz Hilger der Gründer des Vereins) bisher der Liebling der Frauenwelt und von vielen Müttern heiratsfähiger Töchter der ersehnte Schwiegersohn in spe, der Ausbund aller Schlechtigkeit, ein wahrhaftiger Satan, Verführer und Verderber häuslichen und familiären Glücks, die bestgehasste, unpopulärste Persönlichkeit in der Stadt, gemeingefährlich, reif für Staatsanwalt und Irrenhaus. Mit hitzigem Eifer klammerten sich die Damen an den Gedanken, dass Rettung nur möglich sei, wenn Kapitän Heinz so rasch als möglich irrsinnig erklärt und noch vor Ausführung seiner verrückten Pläne ins Irrenhaus gesteckt werde.«

So arg nun, glaube ich nicht, dass es auch in Würzburg zugegangen ist, als wir an die Gründung eines Vereins dachten; obwohl ich ja auch von seiten mancher gestrengen Hausfrau lieber 1000 km Luftlinie weggewünscht worden bin. Gleichwohl konnten sie sich damit trösten, dass »Meiner nicht mitfährt«, dem will ich schon helfen, das können die tun, die auf niemand aufzupassen haben, die nicht Frau und Kinder zu Hause haben, die mehr Geld haben wie wir usw. Solche und ähnliche freundliche Worte wird wohl mancher zu hören bekommen haben, als er mit der Idee einer Ballonfahrt seine bessere Ehehälfte vertraut zu machen suchte. Das Endresultat wird mancher dann still im Busen verwahrt haben, aber doch wenigstens als ein Mann des Fortschritts die Genehmigung zur Mitgliedschaft erhalten haben unter dem Ausdrucke: »Wenn ich auch im Interesse der Sache mittue, so brauche ich ja nicht mitzufahren.«

Bei den bisher hier veranstalteten fünf Fahrten hat es sich ja nun auch getroffen, dass lauter Junggesellen, Leute, die weiter nichts als ihr Leben zu riskieren hatten, mitgefahren sind. Der jeweilige überaus günstige Verlauf der Fahrten hat zwar eine gewisse Beruhigung und ein grosses Zutrauen zu diesen eigenartigen Sonntagausflügen geschaffen, aber immer nur, weil »die andern« dabei waren.

Ganz anders gestaltete sich die Sache, als in der Zeitung stand, dass eine Freifahrt verlost werden solle, an der jedes Mitglied, das Lust und Liebe hat, einmal eine solche Fahrt mitzumachen, teilnehmen konnte.

Nun bekam die Sache ein anderes Gesicht. Da jede Frau schliesslich im Innern fest überzeugt ist, einen schneidigen Mann zu besitzen, so lag die Gefahr nahe, dass er schliesslich doch an der Verlosung teilnehmen würde. Was da hinter den Kulissen des häuslichen Theaters vorgegangen ist, entzieht sich dem Uneingeweihten. Tatsache ist nur, dass sich im Verhältnis nur wenige und darunter noch weniger Ehemänner meldeten. Der Abend kam heran und gespannteste Erwartung, aber auch grösste Entschlossenheit malte sich auf den Gesichtern der Anwesenden aus. Ich bin aber fest überzeugt, dass mancher nur die Maske strengster Männlichkeit vorzeigte, während er im Innern doch dachte, wenns nur schon vorüber wäre. Feierliche Stille herrschte, als die Lose geschüttelt wurden, und der Pikkolo raschen Griffs das erste vorzeigte. Lauter Jubel von seiten des Glücklichen, Dr. Möglich. Er stiftet sofort ein Photographie-Album. No. 2 wird gezogen, der Geloste ist nicht anwesend, sein vermeintliches Glück wird ihm telephonisch sofort mitgeteilt, No. 3, für die ernsthaft Entschlossenen die letzte Möglichkeit gezogen zu werden! die letzte Hoffnung durchzukommen für die Zweifelhaften. Das Los wird gezogen, sein Besitzer bleibt regungslos sitzen. Die Passagiere für die nächste Fahrt sind erwählt, Ersatzleute

Digitized by Google

unerfreulichsten bildete das heisse Wasser. Auch hier hatten sich die Geologen getäuscht. Nach ihren Annahmen durfte man hoffen, dass in den heissen Partien kein oder nur sehr wenig Wasser kommen werde; im Monat August 1903 kam auf der Südseite Wasser für kurze Dauer, und im Monat Dezember auf der Nordseite, hier aber blieb es beständig. Es sind nicht weniger als 70 Sekunden-Liter 48grädiges Wasser angeschlagen worden, was eine schädliche Kalorienmenge von sechs Millionen ausmachte. Herr Sulzer-Ziegler, dessen Vortrag auf der 87. Jahresversammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Winterthur diese Daten entnommen sind, sagte hierüber folgendes:

»Es ist ein Wunder, dass wir mit unsern Kühleinrichtungen durchgekommen sind, und es ist nur dem Umstande zu danken, dass wir im Winter standen, wo wir ein besonders kühles Wasser haben, während unsere Rechnung selbstverständlich für den ungünstigsten Fall, für die Sommertemperatur, gemacht worden war. Dieses heisse Wasser hat uns einen Zustand geschaffen, der geradezu unsagbar ist, schwer zu ertragen für die Leute, die mit ihm arbeiten müssen; da war der Punkt gekommen, wo wir den Leuten mit dem besten Willen schwere Verhältnisse nicht mehr ersparen konnten. Es wurde möglich, den mit heissem Wasser angefüllten Stollen wieder auszupumpen, und nachdem dies geschehen war, wurden die nötigen Vorrichtungen getroffen, um durch Zuführung von Kühlwasser die Arbeit im Stollen zu ermöglichen und einem weiteren Ersaufen desselben vorzubeugen. Eine grössere Anzahl Zentrifugalpumpen mit Turbinen samt den benötigten Druck-, Saug- und Förderleitungen wurden eingebaut. Damit waren wir aber noch nicht gesichert für den Fall eines weiteren grösseren Einbruches warmen Wassers, der eventuell so gross werden konnte, dass der dadurch in den Tunnel eingeführten Wärme wegen der Ausbau im ganzen Tunnel zur Unmöglichkeit werden

Der Südausgang des Simplontunnels während des Baues.

sollen, wie es heisst, nicht notwendig sein, werden aber trotzdem ausgelost, der Sicherweit wegen, man kann ja nicht wissen, ob bei den zwei Verheirateten die notwendige Einwilligung der andern Hälfte erfolgt, sogar noch ein Oberersatzmann.

Wie ein Lauffeuer verbreitete sich die Kunde der Verlosung durch die Stadt, und allenthalben tauchten die schauerlichsten Geschichten auf. Wetten wurden abgeschlossen, dass der eine oder andere nicht mitfahre, und allgemein war man auf diese Fahrt gespannt.

Der Ballon lag Samstag kunstgerecht ausgebreitet abends auf dem Sanderwasen, und eine Menge Neugieriger sah den ersten Vorbereitungen zu. Ein heftiges Gewitter zog über die Festung hinweg, den dunklen Abendhimmel mit grellen Blitzen erleuchtend. Es schien fast, als sollte aus der Fahrt nichts werden; allein nach einer Stunde geduldigen Wartens hatte sich das Gewitter verzogen, ohne allzu reichen Wassersegen zu senden. Das Kommando ertönte: »Hahn auf« und damit war entschieden, dass gefahren wird.

Emsiges Leben und Treiben entwickelte sich im Franziskaner und im Albambra. Gali es doch, die kühnen Luftschiffer anzufeuern oder bei momentaner Mutlosigkeit aufzuwicken. Eiligst brachten Boten von Stunde zu Stunde Nachricht über den Fortgang der Füllung. Ein lebhafter Wind hatte sich erhoben und trieb sein neckisches Spiel mit dem immer grösser werdenden Ballon. Allein unter den kundigen Händen der erprobten Arbeiter wurden die Zügel straff gespannt und in tadelloser Weise schritt die Füllung vorwärts. Die Schatten der Nacht waren allmählich von den aufsteigenden Sonnenstrahlen niedergerungen worden, und bald überflutete glänzender Sonnenschein das malerische Bild auf dem Sanderwasen. Die Füllung war beendet und rasch wickelte sich die letzte Ausrüstung des Ballons ab. Eine allgemeine Erregung ging durch die massenhaft anwesenden Zuschauer. Noch stand der Führer allein im Korb und gespannt warteten alle auf das Kommando »Einsteigen«. Kaum war es ertönt, als behende zwei der Ausgelosten im kühnen Schwunge den Gondelrand passierten. Der vierte Mann fehlt, seine gestrenge Ehehälfte hätte ihn in Acht und Bann getan, wenn er mitgefahren wäre. Ersatzleute vor! Allein auch diese glänzten durch Abwesenheit, da es von Anfang an sicher sein sollte, dass Ersatzleute nicht nötig seien. Diesen günstigen Moment benutzte ein anderes Vereinsmitglied, und aus Furcht, es könnte doch noch einer der Ersatzleute auf der Bildfläche erscheinen, sprang er behende in den Korb. Und siehe da, mit wuchtigen Rippenstössen arbeitet sich der Oberersatzmann durch die unverrückbar wie eine Mauer feststehende Menge, um seine Rechte geltend zu machen. Um ja als echter Luftschiffer keinen überflüssigen Ballast mitzunehmen, hatte er sogar die Strümpfe zu Hause gelassen und war in Kneipsandalen erschienen.

Eine tadellos weisse Ballonmütze bedeckte sein Haupt, wert, die Fahrt in die Lüfte mitzumachen. Als er glücklicherweise seinen Platz durch einen guten Bekannten besetzt findet, verzichtet er grossmütig auf sein erduseltes Recht, und froh, einem begeisterten jungen Menschen durch sein bescheidenes Entgegenkommen eine Freude fürs Leben bereitet zu haben, schaut er der Abfahrt zu. Rasch tauschen die beiden gegenseitig noch Dankesworte und die Kopfbedeckung aus, da ertönt das Kommando »los!«; sämtliche photographische Apparate werden in Aktion versetzt, tosende Beifallsrufe »Gut Land und Luft!« ertönen im Umkreise. Zwei Sandsäcke werden auf die Häupter der andächtig Emporschauenden ausgeleert, und der Ballon schwebt in Bälde in einer respektablen Höhe, von der aus die grosse Menge Menschen sich wie ein emsiger Ameisenhaufen ausnimmt.

Weihevolle Stille herrscht im Ballon, nur unterbrochen durch die begeisterten Rufe der Passagiere. Ausdrücke, wie grossartig, prachtvoll, unvergleichlich schön, erhaben, ideal usw., schwirren umher und fassen jeden vergessen, dass er sich 1800 m über der Erde im freien Luftozean dahinbewegt. Der photographische Apparat wird in Bewegung gesetzt, um das Bild »Würzburg vom Ballon« aus für alle Zeiten festzuhalten. Durch die Verteilung der vier Plätze wird allmählich Ruhe geschaffen, denn bisher hatte jeder sich bewegt, als wäre er in seiner Bude und nicht im weidengeflochtenen Korbe eines Ballons. Kaum waren die ersten Aufzeichnungen über Höhe, Windrichtung, Feuchtigkeit, Temperatur eingetragen und die geographische Ortsbestimmung an der Hand des Kartenmaterials festgestellt worden, da ging's über den Furagekorb her und trefflich mundete das lustige Frühstück.

Digitized by Google

könnte. Es wurden deshalb sogenannte Damntüren, wie sie im Bergbau oft zur Anwendung kommen, in beide Stollen eingebaut zum Zwecke, den hinteren Teil des Vortriebsstollens gänzlich abzuschliessen, falls die gefürchteten neuen Heisswassereinbrüche sich einstellen sollten. Nachdem alle diese Vorbereitungen unter unendlichen Mühsalen fertiggestellt waren, wurde am 20. März der mechanische Vortrieb wieder aufgenommen und kamen wir wieder in normalen Gang, so dass bis ca. Mitte Mai 250 m aufgefahren waren. Dann stellten sich wieder warme Quellen ein, die in wenigen Tagen sich derart vermehrten, dass am 18. Mai der Vortrieb definitiv aufgegeben, und die Damntüren einige Tage später geschlossen werden mussten. Es blieb uns nichts anderes übrig, als den noch ungebohrten Rest der Strecke der Südseite zu überlassen. Es ist klar, dass alle diese zum Teil unerwarteten Schwierigkeiten die Arbeiten derart verzögert haben, dass der ursprünglich in Aussicht genommene Vollendungstermin, Mai 1904, nicht eingehalten werden kann. Die Südseite ist um mehr als zwei Kilometer im Rücksand geblieben.«

Der Redner führte dann noch weiter aus, dass sich die Gesteinsverhältnisse auf der Südseite unterdessen etwas günstiger gestalteten. Schon hörten die Pumpenwächter bei den Dammtüren der Nordseite die Sprengschüsse von der Südseite in der Form des Geräusches, den ein Hammerschlag auf Fels erzeugt, und wenn die Arbeiten ungestört weitergeführt werden könnten, so hoffte man den Durchschlag beider Stollen im Monat Oktober feiern zu können. Der Vortrag war im Sommer 1904 gehalten worden. Die Hoffnung, die der Vortragende aussprach, sollte sich nicht erfüllen, denn am 6. September 1904 wurde auf der Südseite abermals eine Quelle von 100 Sekundenlitern Wasser von einer Temperatur von 46° angeschlagen, und abermals musste der Vortrieb bis November eingestellt werden. Endlich am 24. Februar 1905 konnte der Durchschlag erfolgen, der des Parallelstollens folgte am 6. Juli 1905; gefeiert konnte der Durchschlag erst später werden, da zu der Zeit, in der letzterer erfolgte, das hinterste Stollenstück der Nordseite mit heissem Wasser angefüllt war, so dass man dort nicht weilen konnte.

Es wird nun auch interessieren, aus der Verteidigungsschrift der geologischen Kommission gegen die Ausführungen des Herrn Sulzer-Ziegler etwas kennen zu lernen, und berichtet hierüber Herr Regierungsbaumeister Pflug in einem Artikel: »Der Bau des Simplontunnels« in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen: Die Herren Geologen erklärten, ihre Behauptungen haben nicht bestimmt gelautet, sondern seien nur als wahrscheinlich hingestellt worden, vorbehaltlich genauerer Untersuchungen; diese seien aber niemals angestellt worden. Aus dem Bau des Simplontunnels sei eine neue Lehre abzuleiten, nämlich die, wenn eine grosse Gebirgsmasse durchstochen wird, ist stets die Möglichkeit in Rechnung zu ziehen, dass man auf Reste innerlich zermalmten Gesteins stösst, die die Druckstellen bilden, aber

---

Rasch ging es über Rottendorf hinweg, zwischen Dettelbach und Mainsondheim hindurch, und hinein in die bewaldeten Hügel des Steigerwaldes. Der Ballon trieb dann in einer Höhe von 1650 m eine halbe Stunde fort und gewährte dadurch seinen Insassen den Anblick eines wunderbaren Landschaftsbildes. Man mag die erhabensten Ausdrücke unserer Sprache anwenden, niemals wird man durch Worte beschreiben können, was hier das Auge sieht, was das Herz empfindet. Gewaltig sind die Eindrücke, die ein empfindsames Gemüt empfängt, wenn es so hoch über dem kleinlichen Getriebe der Menschen die Weltschöpfung in ihrer Erhabenheit und Pracht bewundern kann. Jeglicher Gedanke an Furcht wird unterdrückt, weil das Neue, noch nie Gesehene, jeden Nerv belebt und der rasche Wechsel der Bilder ein längeres Nachsinnen unmöglich macht. Unaufhaltsam zieht das Schiffleiu durch den Luftozean dahin; unter uns verschwinden im blenden Fluge Burgbasslach, Höchstadt, Adeldorf und am östlichen Horizont taucht Forchheim auf. Hunderte von kleinen Seen werfen ihr Reflexlicht herauf und beleben wie Glühkörper die gesamte Landschaft. Hier schien es fast, als wollte der Ballon stille stehen, so dass wir Musse hatten, die Ballonpostkarten auszufüllen und hinunter zu werfen. Unter uns schlängelt sich in wunderbaren Windungen die Aisch durch das Gefilde, aber nicht, wie es gewöhnlich heisst, wie ein Silberband, sondern in ganz schwarzer Linie, da wir senkrecht über ihr stehen. Dagegen ist weithin silberhell sichtbar die Regnitz und der Ludwig-Donau-Mainkanal. Von einem solchen Punkte aus gesehen, wo wir in der Lage waren, den Lauf des Kanals nördlich bis Bamberg, südlich bis Nürnberg zu verfolgen, kann man erst recht die Grossartigkeit dieser genialen Schöpfung deutscher Baukunst erkennen.

Forchheim liegt hinter uns und vor uns breitet sich die herrliche fränkische Schweiz mit ihren Burgruinen und grotesken Felsenbildungen aus. Helle Begeisterung herrscht unter den Balloninsassen; der auf eigens mitgenommenem Eise gekühlte Sekt perlt in den Gläsern und mächtig ertönt das weithin hörbare »Hoch der Luftschiffahrt!«

Zwei Stunden waren wir bereits dahingeflogen und hatten in der Zeit weit über 100 km zurückgelegt, da schien die Kraft unseres Schiffleins zu erlahmen. Die anhaltenden feuchten Wälder hatten ihren Einfluss geltend gemacht und gewaltig rauschte bereits die schlaffe Ballonhülle über unsern Häuptern. Wir lassen den Ballon sinken, bis das Schleppseil den Boden berührt und halten bereits Ausschau nach einem günstigen Landungsplatze. Vor uns liegt ein Wiesengrund, ein bequemer Platz, wenn nicht vereinzelte Hopfengärten die Fläche unterbrochen hätten. Hinter der Wiese ein mächtiger Wald, wir selbst in einer tiefen Talmulde. Nun gilt es, unter Abgabe allen überflüssigen Ballastes eine entsprechende Höhe zu erreichen und über den Wald hinwegzukommen. Während der eine Passagier die letzten Ueberreste an Wein und Kognak in seinem Magen, die zugehörigen Flaschen aber mit mächtigem Wurfe im Walde verschwinden lässt, wirft ein anderer den überflüssig gewordenen Eiskumpen über Bord, gleichzeitig wird Ballast ausgegeben, der Ballon steht einen Moment still und beginnt rasch zu steigen. Ein lebhafter Bodenwind begünstigt unser Vorhaben, in raschem Fluge geht es über den ausgedehnten Wald hinweg, ja wir erreichen noch eine Maximalhöhe von 2500 m. Hinter dem Wald liegt eine Ortschaft, über die wir hoch hinwegkommen, dann breiten sich Felder und Wiesen aus, im Hintergrunde wieder von unübersehbarem Walde eingerahmt. Nun muss gelandet werden. Rasch nacheinander wird Ventil gezogen, die Instrumente sorgfältig verpackt, jeder Passagier erhält Anweisungen über sein Verhalten bei der Landung. Alle schauen gespannt zu, wie der Boden immer näher kommt. Da ertönt das Kommando »Klimmzug!«, im nächsten Moment stösst die leere Gondel auf, alle halten sich an den Stricken fest oder auch nicht. Ein mächtiger Zug an der Reissbahn, die Ballonhülle teilt sich, der grosse Atem entflieht und nach Verlauf einer halben Minute sinkt der Ballon in sich zusammen. Die Passagiere schütteln sich kräftig die Hand und beginnen mit Hilfe der rasch herbeigeeilten Leute die sorgfältige Verpackung des Ballons. Staunen und Verwunderung malt sich auf den Gesichtern der Leute, als sie hören, dass wir in 3 Stunden 25 Minuten von Würzburg nach Steinreut bei Windisch Eschenbach in der Oberpfalz geflogen sind. Freude und Begeisterung erfüllt uns über diese Glanzleistung. Eine Stunde später ist alles verpackt, und frohen Mutes eilen wir der nächsten Bahnstation Windisch Eschenbach zu.

Digitized by Google

so wie man es hier nicht voraus wissen konnte, wird man es wahrscheinlich niemals mit Bestimmtheit voraussagen können. Die Frage, woher das Wasser kommt, das in den Tunnel einläuft, sei dahin zu beantworten, dass sich früher die Spaltensysteme des Gebirges bis zu einem niedrigsten Ueberlauf an der Gebirgsoberfläche füllten, während jetzt ihr Sickerwasser dem Tunnel zufliesst. In der Tat seien jetzt beiderseits, weit seitlich des Tunnels, eine grosse Anzahl von Gebirgsquellen versiegt. Die Gebirgstemperatur sei nicht allein von der Höhe der Gebirgslagerung abhängig, sondern auch von der Richtung der Schichten. Unter flachen Schichten bleibe der Boden wärmer, bei steilen Schichten fliesse die Bodenwärme leichter nach oben ab.

gonnene Arbeit zu vollenden, und — es gelang durch harte Arbeit und oft verzweifeltes Ringen mit den Naturgewalten.

Noch andere interessante Details erfährt man aus der Arbeit des Regierungsbaumeisters Pflug. Für die Bemessung der Bauzeit des Simplontunnels war folgende Berechnung aufgestellt worden: Gesamtlänge zirka 19830 m. Drei Monate vom Tage der Auftragerteilung wurden für die Einrichtung der mechanischen Bohrung gerechnet, während welcher Zeit Handbohrung eintreten sollte. Da im geologischen Gutachten die zu erwartenden Gesteinsgattungen und deren Schichtung als günstig geschildert wurden, und da man die Leistungen der Brandtschen hydraulischen Bohrer kannte, wurde ein täglicher einseitiger Fortschritt

Der Eingang des Simplontunnels bei Iselle.

Jedenfalls wird man in Zukunft bei derartigen Riesenwerken vorsichtiger sein und nicht den ganzen Ausführungsplan auf den Gutachten der Sachverständigen allein aufbauen, da weder die Theorie noch die Erfahrungen so weit gehen, um alle die ungezählten und unzählbaren Möglichkeiten vorausbestimmen zu können, welche die lebende Natur darbietet oder doch darbieten kann. Sicher ist, dass hier der Irrtum der Geologen, so verhängnisvoll er hätte werden können, die Ausführung des Werkes erst ermöglichte, denn wenn diese Herren alle die vielen und so schweren Missstände, die sich im Laufe des Werkes einstellten, hätten voraussehen und vorausangeben können, hätte niemand den Mut gehabt, das Werk zu beginnen, und es gäbe heute keinen Simplontunnel. Als die Widerwärtigkeiten sich einstellten, da schon die Arbeit vorgeschritten und Millionen verausgabt waren, musste alles daran gesetzt werden, die bevon 5,5 m angenommen. Dies würde für je 9915 m (auf jeder Seite) 5 Jahre Bohrzeit ergeben haben, dazu $^1/_2$ Jahr für Vollendung des Tunnels; dies hätte zusammen $5^1/_2$ Jahre Arbeitszeit vom Tage der Inbetriebsetzung der mechanischen Bohrung, also vielleicht insgesamt 6 Jahre Arbeitszeit erfordert. Wie bereits angegeben, kam es anders und musste die Arbeitszeit beträchtlich verlängert werden. Dass damit eine sehr bedeutende Ueberschreitung der ursprünglich veranschlagten Herstellungskosten Hand in Hand ging, ist nahezu selbstverständlich.

Eine der schwierigsten Fragen beim Bau des Tunnels war die Lüftungsfrage. Beim Bau des Gotthardtunnels erfolgte die Lüftung durch die Abluft der Pressluftgesteinbohrmaschine. Diese genügt aber höchstens für das bei der Bohrung beschäftigte Personal; zu diesem kommen aber die vielen bei den Erweiterungs- und Ausmauerungsarbeiten beschäftigten Leute. Auch war die Luft stets verun-

Digitized by Google

reinigt, teils durch Sprengmaterialien, teils durch die Ausdünstung der Menschen, was auf den Gesundheitszustand derselben und in weiterer Folge auf ihre Arbeitsleistung sehr ungünstig einwirkte und deshalb die Arbeit verteuerte. Beim Gotthardtunnel hatte man damit schon sehr schlechte Erfahrungen gemacht, und deshalb waren beim Bau des Arlbergtunnels Rohrleitungen gelegt worden, durch die der Tunnel mit 6 cbm Luft per Sekunde von minderer Pressung geliftet wurde; dies erwies sich als ausreichend und es wurde ein guter Gesundheitszustand der Arbeiter erzielt. Beim Simplontunnel lagen aber die Verhältnisse weit schwieriger, in erster Linie, weil der Simplontunnel fast noch einmal so lang ist wie der Arlbergtunnel (ungefähr 10 km), weil in zweiter Linie mehr Leute zur Arbeit verwendet werden mussten und weil drittens eine viel höhere Temperatur erwartet wurde, was auch eingetroffen ist. Man glaubte nun, dass die Arbeiter auch höhere Temperaturen ertragen würden, wenn 3 cbm Luft pro Mann und pro Minute vorhanden wären, also 1500 cbm pro Minute bei durchschnittlich 500 Arbeitern, und hoffte, die Schwierigkeit, so grosse Luftmengen herzuführen, am besten durch die gleichzeitige Herstellung des zweiten Stollens zu überwinden. Dieser sollte als Luftzuführungsrohr dienen.

Die Durchschlagstelle des Simplontunnels.

Die eingeführte Luft reichte aber nicht aus, um die hohe Temperatur genügend zu erniedrigen. Für den Simplon waren wegen der grossen Ueberlagerung Temperaturen von 42° in Aussicht genommen (tatsächlich stiegen sie bis auf 55°). In jedem Tunnel ist die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt, was ein Verdunsten des Schweisses unmöglich macht, und den Arbeitern besonders lästig ist. Der verstorbene Oberingenieur der Firma Gebr. Sulzer, Winterthur, Herr Hirzel-Gysi, unterzog sich deshalb der Aufgabe, auszurechnen, wie viel Wärme aus dem Simplontunnel abgeführt werden müsse, um die als zulässig erkannte obere Temperaturgrenze zu erreichen. Er fand, dass stündlich etwa 2 Millionen Wärmeeinheiten abzuführen waren und kam auf kaltes Wasser als unter den vorliegenden Umständen tauglichstes Kühlmittel.

Bezüglich der Bohrarbeiten ist zu bemerken, dass die Bohrmaschinen auf der sogenannten Spannsäule befestigt sind, d. i. einer Spreize in Röhrenform. Aus dieser Spannsäule tritt ebenfalls ein hydraulischer Presskolben hervor, der sich gegen die Stollenwand klemmt. Die Maschinen mit der Spannsäule sind auf einem Wagen montiert, der zurückgefahren wird, wenn es zur Sprengung kommt. Bei den hier benutzten Brandtschen Gesteinsbohrmaschinen wird ruhig wirkender hydraulischer Druck angewendet. Die Kanten eines Stahlbohrers vermögen in jedes Gestein einzudringen und dasselbe zu zermalmen, wenn sie nur mit genügendem Druck angepresst werden. Der Anpressungsdruck des Bohrers von etwa 7 cm Durchmesser beträgt 10 000—12 000 kg. Die Herstellung des Bohrlochs erfolgt durch Drehung des Bohrers, bei 4—8 Umdrehungen pro Minute, die ebenalls durch Wasserkraft bewirkt wird. Im Gegensatz zu Stossbohrmaschinen handelt es sich hier nicht um Zertrümmern, sondern um Herausbrechen. Eine Bohrmaschine entwickelt bis zu 25 PS. In dem Stollen der Nordseite waren 3, auf der Südseite 4 Bohrmaschinen in Betrieb. Man nimmt als normale Arbeitsleistung eines Bohrers 1 cm Bohrung pro Umdrehung an, leistet die Bohrmaschine das nicht, wird der Bohrer ausgewechselt. Mit dem besten Stahl und der besten Behandlung macht ein Bohrer in hartem Fels nicht mehr als 10 bis 15 cm, die Bohrzeit beträgt 40 bis 60 Minuten, aber man hat in hartem Gestein auch 3 Stunden Bohrzeit gebraucht. Zu einem Angriff, d. h. von einem Schuss bis zum nächsten, werden gewöhnlich 120 bis 150 Bohrer gebraucht. Bei einem Angriff macht man 3 bis 4 Löcher und an einem Tage macht man mit einer Maschine 4, 6, auch 7 Angriffe und kommt bei jedem um 1 bis $1^1/_2$ m vorwärts. Die günstigste Woche zeigte einen täglichen Fortschritt von 9 m. Auf der Nordseite wurde so ziemlich unter normalen Verhältnissen gearbeitet, der durchschnittliche tägliche Fortschritt vom ersten Tage der mechanischen Bohrung bis zur Erreichung der Tunnelmitte betrug 5,52 m und, wenn man nur die Bohrtage rechnet, 5,92 m. Auf der Südseite lagen die Verhältnisse viel ungünstiger.

Wenn der Stollen durchgebrochen ist, ist damit noch lange nicht die Tunnelöffnung fertig. Denn jener macht nur etwa $^1/_5$ des Querschnittes aus. Bei den Ausweiterungsarbeiten tritt die Handbohrung ein, weil sie billiger als Maschinenbohrung ist, und weil sie sich leichter den oft veränderlichen Verhältnissen im Tunnel anpasst. Der Tunnel wird schliesslich seiner ganzen Länge nach ausgemauert, auch dort wo kein Gewölbe nötig ist, um das Gebirge zu tragen, weil durch die Sprengung immer Stücke lose werden, die dann einstmals, in späterer Zeit, sich losmachen und hinunterfallen können. Im festen Gebirge genügt eine Ausmauerung von 35 cm Dicke; wo Druck zu erwarten ist, werden die Mauern stärker ausgeführt, wo das Gebirge so drückt, dass sich die Mauerwiderlager einander nähern könnten, wird ein Sohlengewölbe eingezogen.

Ein Meter Fortschritt in der Maschinenbohrung ergab 30 cbm Schutt, die aus dem Tunnel geschafft werden mussten; anderseits mussten Baumaterialien, Steine, Sand, Kalk, Zement u. a. in den Tunnel eingeführt werden. Auf jeder Tunnelseite waren etwa 300 Transportwagen in Betrieb und fuhren täglich aus und ein. Die Züge wurden durch Dampflokomotiven von 16 t Gewicht befördert. Diese hatten grossen Heisswasser- und Dampfvorrat, um Rauchentwicklung während der Fahrt möglichst zu verhindern. In dem letzten Teil der fertigen Strecke war die sog. Tunnelstation, wo sich die Gleise für die Ein- und Ausfuhr gabelten. Von der Tunnelstation an versahen Luftlokomotiven

Digitized by Google

den Dienst, welche nur eine halb so grosse Leistungsfähigkeit hatten, wie die Dampflokomotiven und mit Pressluft von 80 Atm. gespeist wurden. Diese Pressluft wurde durch Rohrleitungen zur Tunnelstation geführt, und fassten die Lokomotiven in einem Bündel Mannesmannröhren Pressluft für mehrere Stunden Dienst. Um zu verhindern, dass bei der Expansion der Luft Kälte erzeugt wurde, die schliesslich zu schädlicher Eisbildung führen konnte, wurde die Luft vor der Verwendung erwärmt. Von der Verwendung elektrischer Lokomotiven musste man Abstand nehmen wegen der grossen Feuchtigkeit im Tunnel, wegen der stetigen Veränderungen und wegen der Gefährdung infolge von Sprengungen. Vor dem Tunnel wurden die Schuttwagen mechanisch entleert, teils wurde das eigentliche Schuttbehältnis vom Wagen gehoben und umgeschüttet, teils wurde der ganze Wagen in die Höhe gehoben und entleert.

Der Parallelstollen diente hauptsächlich als Luftzuführungsrohr. Man hatte die Erfahrung gemacht, dass ein Druck von 270 mm Wassersäule bei einer Stollenlänge von mehr als 10 km Länge, ausreicht, um Luft mit einer Geschwindigkeit von 4 m pro Sek. durch den Stollen zu treiben. Zwei Turbinen von je 250 PS trieben zwei Zentrifugal-Ventilatoren. Man arbeitete aber stets nur mit einem Ventilator, der ausreichte, wechselte aber alle 24 Stunden ab. So waren nach jeder Richtung hin ungeahnte Schwierigkeiten zu besiegen, die in solcher Grösse noch bei keinem der bisherigen Tunnelbauten aufgetreten waren und die in den eigentümlichen geologischen Verhältnissen des Simplons begründet waren. Ihre endliche Ueberwindung bildet eine glorreiche Etappe in dem Entwicklungsgange der Tunnelbautechnik.

A. M.

Die Königl. Württembergische Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N.

Von Dr. F. Göpel.

Mit 4 Abbildungen.

Die reichsgesetzliche Organisation des Handwerks vom 26. Juli 1897 hat in Deutschland eine lebhaftere Entwicklung des gewerblichen Schulwesens hervorgerufen. Staat, Gemeinden und Innungen kommen mehr und mehr zu der Ueberzeugung, dass in den meisten Gewerben und Handwerken die alte Form der Lehrlingserziehung unzulänglich geworden ist, und streben immer allgemeiner danach, den Schwerpunkt der Berufsausbildung vollständig auf Fachschulen zu verlegen oder doch wenigstens den Wirkungskreis der gewerblichen Fortbildungsschulen zu erweitern. Diesem Streben der gewerblichen und industriellen Kreise nach besserer technischer wie allgemeiner Bildung ihrer Arbeiter hat auch die Württembergische Regierung tatkräftige Unterstützung geliehen, indem sie dem Fachschulwesen besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Trotz zunehmender Verbreitung der gewerblichen Fachschulen sind häufig — auch in technischen Kreisen — nur unbestimmte Vorstellungen von dem Wesen und Wirken solcher Schulen vorhanden. Eine kurze Darstellung der Organisation, der Ausrüstung und des Betriebes einer gewerblichen Fachschule wird daher auf das Interesse vieler Leser rechnen dürfen, um so mehr, als diese Schule Berufen dient, welche in der Kulturentwicklung der Menschheit eine hervorragende Rolle gespielt haben und noch spielen.

Die Königl. Württembergische Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektrotechnik in Schwenningen a. N.

Die Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik wurde im Jahre 1900 von der Württembergischen Regierung in Schwenningen a. N. eröffnet und untersteht der Oberaufsicht der Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. Die Schule, deren einfaches aber geräumiges und zweckmässiges Dienstgebäude in Abb. 1 dargestellt ist, steht auf einem alten Industriegebiet. Die Schwarzwälder Uhrmacherei, ursprünglich auf den badischen Teil des Gebirges beschränkt, hat sich im Laufe des 19. Jahrhunderts allmählich auf benachbarte württembergische Gebiete ausgedehnt und namentlich in dem jetzt 13 000 Einwohner zählenden Schwenningen besonders starke Entwicklung gefunden. Hier sind jetzt Tausende von Arbeitern in grossen Uhrenfabriken und feinmechanischen Betrieben beschäftigt. Mehrere der Fabriken haben in normalen Zeiten eine Wochenproduktion von mehr als 20 000 Grossuhren verschiedener Gattung. Der aufstrebende Ort liegt in 700 m Meereshöhe, unmittelbar am Ursprung des Neckars, wenige 100 m von der badischen Grenze, angesichts der Rauhen Alb und der Schweizer Alpen. Ursprünglich ein kleiner Flecken mit vorwiegend landwirtschaftlicher Bevölkerung, hat Schwenningen in den letzten Jahrzehnten eine überaus rasche Entwicklung genommen. Die Bevölkerungszunahme betrug in den letzten fünf Jahren ca. 30 pCt. Die Nebenbahn Rottweil-Villingen verbindet den Ort mit zwei Hauptverkehrslinien: Berlin - Stuttgart - Schweiz und Offenburg-Konstanz-Schweiz.

Die Verwaltung der Schule untersteht zunächst dem Schulvorstand, welcher gleichzeitig erster wissenschaftlicher Hauptlehrer ist. Ihm ist in der sogen. Schulkommission eine lokale Verwaltungsbehörde beigegeben, bestehend aus einer Anzahl Gewerbetreibender Schwenningens und sämtlichen Lehrern der Fachschule. Dieser Schulkommission, deren Vorsitz der Schulleiter innehat, liegen eine Reihe verordnungsmässig festgelegter Verpflichtungen ob, so z. B. die Beratung der Etatsvoranschläge, die Vorbewilligung grösserer einmaliger Ausgaben, die Abnahme der Prüfungen in Gegenwart eines Staatskommissars und die Verhängung schwererer Strafen über die Schüler. Die Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart führt, wie erwähnt, die Oberaufsicht über die Schule und verwaltet das

Digitized by Google

Kassenwesen. Sie hat jedoch für wichtige organisatorische Fragen eine zweite Schulbehörde zur Hand, den Schulrat. Dieser besteht aus einer Anzahl Fachleuten des Landes und den wissenschaftlichen Lehrern der Schule. Ein Mitglied — zumeist der Präsident selbst — der Zentralstelle führt den Vorsitz. Die zahlreiche Vertretung der Gewerbetreibenden des Landes in den beiden Schulbehörden bietet eine sichere Gewähr dafür, dass der Schule der engste Zusammenhang mit dem praktischen Leben gewahrt bleibt.

Zeichensaal.

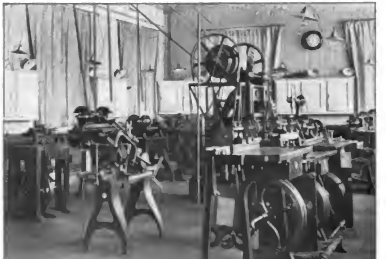
Die Aufgabe der Fachschule ist, Arbeiter, Meister und selbständige Gewerbetreibende für die von ihr vertretenen Berufe zu erziehen, und sie hat zu diesem Zweck ihren Schülern eine harmonische Ausbildung in theoretischer und praktischer Beziehung zu geben. Die Schüler werden entweder unmittelbar nach Verlassen der Volksschule aufgenommen und durchlaufen drei Jahreskurse, welche mit der Gehilfenprüfung abschliessen, oder dem Schulbesuch ist die Handwerkslehre und eine mindestens zweijährige Gehilfenzeit vorausgegangen, wenn der Eintritt in den einjährigen Fortbildungskurs erfolgen soll, welcher mit der Meisterprüfung abschliesst. Es mag hier erwähnt werden, dass die weitaus grösste Zahl der Schüler die drei sogen. Lehrkurse absolviert, für deren ersten gute Volksschulbildung und Zurücklegung des 14. Lebensjahres Aufnahmebedingung ist. Die bisherige Frequenz des Fortbildungskurses lässt erkennen, dass sich ältere Gehilfen ziemlich schwer entschliessen, eine Erweiterung ihrer praktischen und theoretischen Kenntnisse zu suchen.

Mit der Abhaltung dieser Unterrichtskurse ist indes die Tätigkeit der Fachschule nicht erschöpft. Sie hat ausserdem der Königl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel sowie den Gewerbetreibenden des Landes Gutachten abzugeben und Ratschläge zu erteilen. Endlich trägt die Schule an den Winterabenden durch längere Vortragsreihen technischen und populär-wissenschaftlichen Inhalts ihren Einfluss auch in weitere gewerbliche Kreise.

Betrachten wir jetzt kurz den Lehrplan der Schule, der, wie erwähnt, den praktischen und theoretischen Unterricht zu verbinden hat. Da ist zunächst besonders hervorzuheben, dass der praktischen Unterweisung weitaus die meiste Zeit gewidmet wird. Der gesamte Unterricht umfasst pro Woche im Sommer 60, im Winter 54 Stunden. In sämtlichen Kursen entfallen ca. zwei Drittel der verfügbaren Zeit auf die Werkstattarbeiten, ein Drittel auf den theoretischen Unterricht. Der letztere lehnt sich selbstverständlich eng an die Berufsausbildung an, wie aus nachstehender Uebersicht hervorgeht.

Im I. Lehrjahr ist der theoretische Unterricht für alle Berufsarten der Fachschule gemeinsam. Mathematik fünf Wochenstunden) und Zeichnen (neun bzw. sieben Stunden) beherrschen den Stundenplan. In der Mathematik werden die Elemente der Algebra und der Planimetrie erledigt; geometrisches und Projektionszeichnen bereiten auf das technische Fachzeichnen vor, während im Freihandzeichnen ausschliesslich freies Skizzieren nach einfachen Werkzeugen und kleinen Apparaten geübt wird. In zwei Wochenstunden Physik wird die Mechanik der festen Körper behandelt. In einer Wochenstunde Technologie werden die hauptsächlichsten Materialien, Bearbeitungsmethoden und Werkzeuge besprochen. Je eine Stunde Schön- und Rechtschreiben sowie kaufmännischer Unterricht bahnen die geschäftliche Ausbildung der Zöglinge an.

Im II. und III. Lehrjahr sowie im Fortbildungskurs für ältere Schüler sind nur noch gewisse Fächer gemeinsam, im übrigen erhalten Mechaniker und Uhrmacher den eigentlichen Fachunterricht getrennt. Gemeinsame Fächer sind im II. Lehrjahr: Zwei Stunden Physik (Schall, Licht und Wärme unter besonderer Berücksichtigung der Instrumente), zwei Stunden Mathematik (Stereometrie und Trigonometrie), zwei Stunden Mechanik fester Körper mit Uebungen, zwei Stunden Freihandzeichnen und je eine Stunde kaufmännischen Unterricht und Rundschrift. Getrennt werden unterrichtet: Die Mechaniker in Technologie (eine Stunde), Elektrotechnik (zwei Stunden) und Fachzeichnen (acht bzw. sechs Stunden); die Uhrmacher in Technologie (eine Stunde), Uhrenkonstruktionslehre (vier Stunden) und Fachzeichnen (sechs bzw. vier Stunden). Im III. Lehrjahr sind nur noch kaufmännischer Unterricht (eine Stunde) sowie Repetitionen in Physik und Technologie (im Winter je eine Stunde) und mathematische Uebungen (zwei Stunden), gemeinsam. Fachzeichnen behält für beide Berufsklassen den gleichen Umfang wie im II. Lehrjahr. Die Uhrmacher haben ausserdem zwei Wochenstunden Uhrenberechnen und Bau elektrischer Uhren. Die Mechaniker hören zwei weitere Stunden Elektrotechnik. Die elektrotechnischen Kenntnisse werden ausserdem noch durch folgende Einrichtung besonders befestigt. Die Schüler des III. Kurses — nach Wunsch auch diejenigen des Fortbildungskurses — werden im Winter gruppenweise zu drei bis vier Mann im Elektrizitätswerk der Gemeinde Schwenningen in der praktischen Betriebslehre unterwiesen. Das geschieht vor allem durch eigene Beteiligung an allen vorkommenden Arbeiten unter Führung des Betriebsleiters bzw. der Heizer oder Maschinisten. Die Unterweisung verteilt sich



Werkstatt für Feinmechaniker.

Digitized by Google

systematisch auf die vier Stationen: Heizung, Maschinenwartung, Schalttafeldienst, Akkumulatorenwartung. Das noch neue, moderne Werk wird gegenwärtig auf 900 PS erweitert, liefert Gleichstrom von 220 Volt und steht ausserdem durch eine Hochspannungsanlage im Energieaustausch mit dem Wasserwerk der Gemeinde in der Weise, dass die Turbinen des Wasserwerks in wasserarmen Zeiten vom Elektrizitätswerk durch einen Elektromotor unterstützt werden können, während bei Wasserreichtum das Wasserwerk Strom an die Zentrale liefert.

Der theoretische Unterricht im Fortbildungskurs soll namentlich zur selbständigen Ausübung des Gewerbes vorbereiten. Demgemäss umfasst die Ausbildung in Buch- und Rechnungsführung, Kalkulation und Werkstattanlagen, Gewerbegesetzgebung drei Wochenstunden, Elementar-Mathematik für Schüler ohne mathematische Vorbildung (zwei Stunden), Materialienkunde, Werkzeugmaschinen und Kleinmotoren (je eine Stunde), praktische Physik (vier Stunden), bestehend in Arbeiten mit einfachen mechanischen oder elektrischen Apparaten bzw. in Uhrenuntersuchungen, sind gemeinsame Unterrichtsfächer. Hierzu treten für Mechaniker: Schwachstromtechnik (zwei Stunden), Instrumentenkunde, Anlage von Blitzableitern (je eine Stunde), Fachzeichnen (acht bzw. sechs Stunden); für Uhrmacher: Theoretische Uhrmacherei (sechs Stunden), Zeitbestimmungen und Geschichte der Uhrmacherkunst (je eine Stunde), Fachzeichnen (sechs bzw. vier Stunden).

Werkstatt für Feinmechaniker.

Der praktische Unterricht der Zöglinge erfordert, wie wir sehen, den grösseren Teil der Ausbildungszeit. Mangel an Raum verbietet leider eine eingehende Beschreibung desselben. Darum mag nur kurz darauf hingewiesen werden, dass im Werkstattunterricht die weitestgehende Individualisierung Platz greift, dass also nicht nach einem vollkommen starren Schema unterwiesen wird. Hauptgrundsatz ist, dass im 1. Lehrjahr namentlich die Anfertigung der Werkzeuge gelehrt wird und fast ausschliesslich Stahl und Eisen zur Bearbeitung kommen. Erst vom II. Lehrjahr ab werden Gegenstände des Sonderberufs dargestellt, und das Fortschreiten zu schwereren Arbeiten erfolgt ganz nach Fleiss und Begabung des Zöglings. Beim Uebergang aus einem Kurs in den andern, sowie beim Abschluss der Ausbildung sind besondere praktische Prüfungsaufgaben zu erledigen, von deren Ausfall im Zusammenhang mit der theoretischen Prüfung die Versetzung in den höheren Kurs bzw. das Bestehen der Gesellen- oder Meisterprüfung abhängig ist. — — —

Die Vereinigung von Theorie und Praxis stellt natürlich an die Ausrüstung der Schule hohe Anforderungen. Neben den Räumen für den theoretischen Unterricht, von denen wir in Abb. 2 einen Einblick in den 120 qm grossen, nach Norden gelegenen Zeichensaal bringen, sind für eine Gesamtbesetzung mit 70 Schülern vier Werkstätten mit zusammen 400 qm Grundfläche vorhanden, daneben natürlich die nötigen Nebenräume für Schmiede, Material, Garderoben usw. Von den Werkstätten dient eine der Gross- und Taschenuhrmacherei, zwei der Fein- und Elektromechanik, eine der Werkzeugmechanik. Die Ausstattung an Maschinen und Werkzeugen ist sehr vollständig. In den Werkstätten, von denen wir in Abb. 3 und 4 zwei Innenansichten bringen, sind 60 Drehbänke und andere Spezialmaschinen aufgestellt. Die grösseren Maschinen sind mit elektrischem Einzelantrieb versehen. Für die Anfertigung von Gussmodellen ist eine vollständige Schreinereiausrüstung vorhanden. Umfangreiche Lehrmittelsammlungen und eine Bibliothek vervollständigen die Ausrüstung. Die praktischen Arbeiten verbleiben Eigentum der Schule oder können gegen geringes Entgelt in das Eigentum der Schüler übergehen.

Der Unterricht wird erteilt von zwei wissenschaftlichen Lehrern und vier Lehrmeistern im Hauptamt; drei weitere Lehrer sind nebenamtlich an der Schule beschäftigt.

Die Unterhaltung der Fachschule, welche regelmässig voll besetzt ist, fällt, abgesehen von einem Jahresbeitrag der Gemeinde Schwenningen in Höhe von 2000 Mk., ganz zu Lasten des Staates. Die Schüler zahlen bei freier Lieferung des ganzen Werkzeugs und Materials nur 25 Mk. jährliches Schulgeld; darin sind noch die Leistungen der Schule für Unfallversicherung und Berufsgenossenschaft eingeschlossen.

Das moderne Automobil.

Vortrag des Herrn Ingenieur Walther Isendahl, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 24 Abbildungen.

(Fortsetzung.)

Die Brennstoffzuführung zum Vergaser geschieht auf zweierlei Art. Entweder lässt man das Benzin dem Vergaser unter natürlichem Druck zuströmen, d. h. man legt das Benzingefäss möglichst hoch und setzt den Vergaser so niedrig, dass bei allen Wegeverhältnissen die tiefste Stelle des Benzingefässes immer noch höher liegt als der Vergaser, oder man führt das Benzin dem Motor unter Druck zu, eine Anordnung, die auch bei den in den Abb. 3—4 dargestellten Maschinen angewandt ist. Das Benzingefäss hängt hierbei im Hinterteil des Chassis zwischen den Längsträgern und ist hermetisch verschlossen. Durch eine Rohrleitung wird ein Teil der Auspuffgase in diesen Benzinbehälter geleitet. In die Rohrleitung ist ein Reduzierventil eingeschaltet, das so eingestellt ist, dass der Druck im Behälter nicht höher werden kann, als etwa drei Atmosphären. Durch eine zweite Rohrleitung, die Benzinleitung, wird das Benzin vom Behälter zum Vergaser befördert. Diese Anordnung hat den grossen Vorteil, dass bei richtiger Einregulierung stets die gleiche Benzinmenge dem Vergaser zugeführt wird.

Die Regulierung des Motors erfolgt mit Hilfe der Zündung und der Drosselung des Gasgemisches. Wie man mit Hilfe der Verstellung des Zündmomentes, d. h. der willkürlichen Veränderung des Zeitpunktes, bei welchem das Explosionsgemisch entzündet wird, die Tourenzahl des Motors verändert, sei nachstehend kurz erläutert.

Digitized by Google

Der Stromunterbrecher, welcher automatisch den Strom im Zündzeitpunkt unterbricht, lässt sich auf der Steuerwelle, die ihn in Umdrehung versetzt, verstellen. Hierdurch findet die Unterbrechung des Stromes früher oder später statt. Wenn z. B. zuerst die Unterbrechung des Stromes und somit die Zündung gerade im Momente stattgefunden hat, wo der Motorkolben an seinem höchsten Punkt steht, so kann man es durch eine Drehung des Unterbrechers erreichen, dass die Zündung bereits erfolgt, wenn der Kolben noch z. B. einen Zentimeter vor seinem höchsten Punkte steht, diesen also noch nicht erreicht hat. Hierdurch wird dann die Tourenzahl des Motors erhöht, denn die bereits im Brennen begriffenen Gase stossen den Kolben bei dem folgenden Niedergang weit heftiger vorwärts als vorher, wo sie erst während des Kolbenniederganges richtig brannten.

Wenn man also den Motor mit höherer Tourenzahl laufen lassen will, so muss man »Frühzündung« geben.

Es ist klar, dass der Motor, wenn man nur wenig Gas in ihn eintreten lässt, schwächere Explosionen haben wird, als wenn man die Gaszufuhr vollständig aufdreht und ihm volle

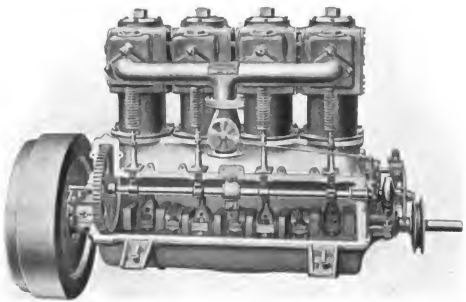


Abb. 9. Vierzylindermotor von der Vergaserseite gesehen mit aufgeschnittenem Kurbelgehäuse.

Ladung gibt. Diese Drosselung des Gasgemisches erfolgt auf verschiedene Weise. Entweder ist in der Gasleitung vom Vergaser zum Motor eine Drosselklappe eingeschaltet, die das Rohr vollkommen abschliessen kann, oder man erreicht die Aenderung der Ladung bzw. der Zylinderfüllung durch Veränderung des Ansaugventilhubs. Dadurch nämlich, dass man das Ansaugventil sich nur wenig heben und früher schliessen lässt, wird verhindert, dass der Kolben den ganzen Zylinder voll Gas saugt. Es kommt daher nur ein Teil der Gesamtfüllung hinein, der natürlich eine entsprechend schwächere Explosion ergibt.

Die Regulierung des Motors erfolgte früher, namentlich bei Motoren mit Glührohrzündung, automatisch durch Aussetzer, d. h. das Anspuffventil hob sich nicht, weil bei höherwerdender Tourenzahl der Stössel oder Nockenhammer unter der Ventilspindel durch einen Zentrifugalregulator fortgezogen wurde, so dass eine Einwirkung auf das Ventil unterblieb. Diese Anordnung hat sehr nachteilige Stösse auf alle Teile im Motor zur Folge, so dass man fast allgemein die Regulierung durch Gemischdrosselung angenommen hat. Man wendet auch vielfach jetzt noch einen Regulator an, welcher automatisch bei höherwerdender Tourenzahl des Motors die Gaszuführung drosselt.

Abb. 11. Bienenkorbkühler.

Gegenwärtig wird der Regulator nur noch wenig angewendet, sondern man verhindert das Durchgehen des unbelasteten Motors lieber dadurch, dass man beim Entlasten desselben (Auskuppeln) gleichzeitig zwangläufig die Ladung auf das geringste Mass beschränkt, indem durch das Niederdrücken des Kuppelungspedales gleichzeitig durch ein Hebelwerk die Gaszuführung bis auf eine kleine Oeffnung geschlossen wird.

Die schnell hintereinander folgenden Explosionen er-

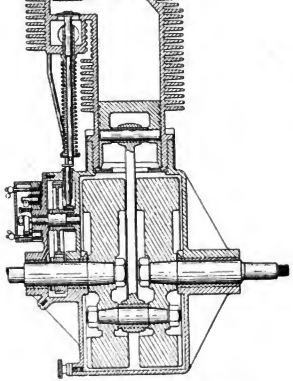


Abb. 10. Fünfpferdiger luftgekühlter Motor.

Ausser dieser Zündungsregulierung ist ein weiteres Mittel zur Handhabung des Motors die Regulierung der Tourenzahl durch mehr oder weniger starke Gaszuführung.

Digitized by Google

hitzen die Zylinderwände und die Ventile des Motors so stark, dass beide und besonders das Auspuffventil sehr bald in Rotglut geraten und festbrennen würden, wenn man nicht für eine ausreichende Kühlung sorgte.

Die Kühlung der kleineren Motoren bis zu 5 PS erfolgt durch Luftkühlung, sobald die Konstruktion des Wagens es gestattet, den Motor dem direkten Luftzug auszusetzen, wie z. B. bei Motorrädern. Abb. 10 zeigt einen luftgekühlten

Abb. 12. Rippenrohrkühler mit Sammler.

5 PS-Motor. Die Luftkühlung hat den Vorzug ausserordentlicher Einfachheit, da sie nicht nur den Wagen leichter macht, sondern auch besonders im Winter den Vorzug hat, niemals einfrieren zu können, wie die Wasserkühlung. Man ist daher speziell in Amerika bemüht, auch starke Wagen bis zu 30 PS mit Luftkühlung zu bauen, und ist auch bereits zu einigermassen günstigen Resultaten gelangt, die aber noch nicht Anspruch auf Vollkommenheit machen dürfen. Sogar ein 100 PS-Rennwagen ist mit Luftkühlung

Abb. 13. Wellenkühler.

gebaut worden. Ueber die praktischen Ergebnisse seiner Fahrten hat man aber bis jetzt nichts erfahren. Im allgemeinen gilt der Grundsatz, dass die Luftkühlung bis zu 5 PS ohne Schwierigkeit anwendbar ist, dass jedoch über diese Leistung hinaus bisher nur die Wasserkühlung günstige Resultate lieferte. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass es nicht die Materialfrage, sondern die Schmierungsfrage ist, die der Anwendung der Luftkühlung Grenzen zieht, denn das beste Schmieröl zersetzt sich oberhalb einer Temperatur von über 400 Grad, und wenn die Temperatur eines Motors wesentlich über diese Grenze steigt, so gibt es eben keine Schmierung mehr, weil sich das Schmiermittel entweder in seine Bestandteile zerlegt oder verdampft, und die gleitenden Teile sich sofort festfressen. Es ist daher notwendig, den Motor soweit abzukühlen, dass die Temperatur in den Zylindern eine bestimmte Grenze nicht überschreitet, damit das Schmieröl immer noch dünn genug bleibt, um eine vollkommene Schmierung gewährleisten zu können. Das nächstliegende Kühlmittel war natürlich das Wasser.

Die allgemein verwendete Wasserkühlung hat in den letzten Jahren eine ganz bedeutende Verbesserung erfahren. Man benutzte früher allgemein Kühlschlangen, das sind mit Rippen versehene lange Kupferrohre, die zu einem rechteckigen Kühlkörper mit hin und her verlaufendem Kühlrohr zusammengebogen wurden. Hierzu gehörte dann ein besonderer Wasserbehälter, die notwendige lange Hin- und Rückleitung mit vielen Dichtungsstellen und Krümmungen, welche besonders die Schnelligkeit des Wasserdurchflusses sehr verminderten. Diese Kühlschlangen werden jetzt bei jedem besseren Wagen durch Zellenkühler und Streifenkühler ersetzt, die ihre Existenz mehr oder weniger dem Bienenkorbkühler der Mercedeswagen verdanken. Der Hauptgrund hierfür ist ausser dem eleganteren Aussehen des Wagens der grosse Vorzug, dass die langen Rohrleitungen in Fortfall kommen und eine ausserordentlich leichte Montage der Kühlung gegen früher erreicht wird. Die Bienen-

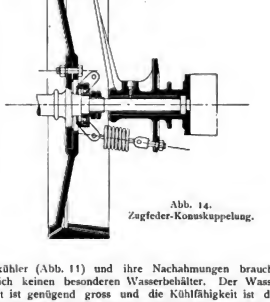


Abb. 14.
Zugfeder-Konuskuppelung.

korbkühler (Abb. 11) und ihre Nachahmungen brauchen nämlich keinen besonderen Wasserbehälter. Der Wasservorrat ist genügend gross und die Kühlfähigkeit ist dem Schlangenkühler gegenüber so gesteigert, dass das im Kühler selbst vorhandene Wasser (etwa 12 Liter) vollkommen ausreicht. Die Kühlfähigkeit, welche durch den ungehinderten Luftdurchzug erreicht wird, wird noch unterstützt durch Ventilatoren, die entweder im Schwungrad oder gleich vorn hinter dem Kühler angebracht sind. Vielfach sind die Speichen des Schwungrades schräg gestellt und als Ventilator ausgebildet. Der gesamte Motorraum ist dann allseitig dicht geschlossen, so dass das Schwungrad die Luft durch den Kühler und den Motorraum nach unten absaugt. Das heisse Wasser tritt oben hinein, sinkt, immer kälter werdend, herunter und fliesst der Pumpe zu, die es in den Wassermantel der Zylinder unten hineintreibt. Am Zylinderkopf tritt es aus und geht durch eine kurze Rohrleitung in den Kühler, um den Kreislauf fortzusetzen. Die Ausführung dieser Kühler ist ganz verschieden. Teilweise sind sie als Zellenkühler ausgebildet und aus einer sehr grossen Zahl kurzer, horizontaler Röhren zusammengesetzt, deren Enden verlötet sind und welche durch den schmalen Durchgang zwischen den Wänden das Wasser passieren lassen. Wieder andere bestehen aus Sammelkasten mit dazwischengesetzten Rippenrohren (Abb. 12), durch welche das Wasser in wechselnder Richtung hin und her gehend hindurchgetrieben wird. Eine neue Konstruktion ist der sogenannte Wellenkühler (Abb. 13), bei welchem die Rippenrohre durch flache,

Digitized by Google

wellenförmige Messingröhrchen von 0,2 mm Wandstärke ersetzt sind. Die letzteren Kühler dürften bis jetzt hinsichtlich der Grösse der Kühlfläche für gleiche Motorstärken unerreicht dastehen. Leider sind sie noch nicht in merklichem Umfange zur Einführung gelangt.

Der Wasserumtrieb wird bei den einzelnen Wagen in der Regel durch eine Pumpe bewirkt. Nur sehr wenige Firmen wenden die sogenannte Thermosiphonkühlung an,

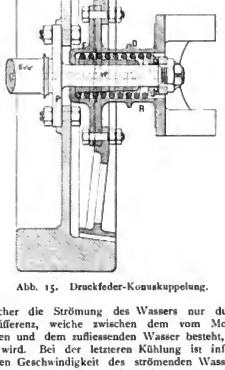


Abb. 15. Druckfeder-Konuskuppelung.

bei welcher die Strömung des Wassers nur durch die Wärmedifferenz, welche zwischen dem vom Motor abfliessenden und dem zufliessenden Wasser besteht, hervorgerufen wird. Bei der letzteren Kühlung ist infolge der geringeren Geschwindigkeit des strömenden Wassers eine möglichst weite Rohrleitung erforderlich.

Die Explosion im Motorzylinder und der plötzliche Ausstoss der Gase erregt eine sehr heftige Schallwirkung, zu deren Unterdrückung der Auspufftopf dient. Die Konstruktion der Auspufftöpfe beruht im grossen ganzen darauf, dass man die hochgespannten Gase möglichst schnell expandieren lässt und ihnen durch eine Reihe kleiner Oeffnungen den Austritt ins Freie gestattet. Ein Auspufftopf besteht meistens aus einer Anzahl ineinander geschobener, konzentrischer Röhren, welche abwechselnd an den entgegengesetzten Enden durchlöchert sind, um den Gasen den Uebertritt aus einem Rohr in das nächste zu gestatten. Der Auspuff tritt z. B. in das innerste Rohr und durch die kleinen Löcher in hin und her gehender Bewegung aus einem Rohr in das andere, um schliesslich ins Freie zu gelangen. Als Schalldämpfmittel werden häufig auch noch dünne Drahtgewebe oder Drahtbündel, Asbest, Eisenhammerschlag und dergleichen mehr verwendet, die selbstverständlich den Motor mehr oder weniger drosseln.

Die Kraftübertragung vom Motor auf das Getriebe erfolgt durch eine Kuppelung. Die Abb. 14—18 stellen die gebräuchlichsten Arten dieser Kuppelungen dar. Abb. 14 ist die sogenannte Zugfederkuppelung von Horch & Co., Zwickau. In das Schwungrad wird ein Aluminiumkonus, dessen Reibfläche mit Leder bezogen ist, durch die Zugfedern hineingezogen. Die Kuppelung sitzt auf einer Vierkantwelle, die fest mit der Getriebewelle verbunden ist. Wenn also die Kuppelung eingeschaltet ist, so sind Motor und Getriebewelle fest miteinander verbunden und die letztere muss alle Umdrehungen der Motorwelle mit gleicher Schnelligkeit mitmachen. Abb. 15 stellt die Konuskuppelung bei den Brasierwagen dar. *A* ist die Motorwelle, *V* ist das Schwungrad, *C* ist der mit Leder belegte Friktionskonus, *R*, *D*, *F* ist das Gehäuse mit der Stossfeder, welche den Konus in das Schwungrad hineinpresst. Rechts sichtbar ist der Mitnehmer und die Getriebewelle. Die Ausschaltung des Motors erfolgt dadurch, dass der Konus mittels eines Fusshebels aus dem Schwungrad herausgezogen wird.

Neben dieser einfachsten Art der Kuppelung sind noch drei hauptsächlichste Systeme in Anwendung, nämlich die Metallscheibenkuppelung, die sogenannte Lamellenkuppelung nnd die Bandkuppelung. Abb. 16 stellt die Metallscheibenkuppelung von De Dion-Bouton dar. *M* ist die Motorwelle, welche mit den Scheiben *C* und *D* ein festes Ganze bildet. Zwischen diesen beiden Scheiben läuft frei die Scheibe *E*, welche fest mit dem Getriebe verbunden ist. Wenn die Kuppelung in Tätigkeit tritt, so pressen sich die Scheiben *C* und *D* durch die Federn *G* an die Scheibe *E* an und halten sie unverrückbar fest, so dass sie mitgenommen wird und ihrerseits wieder die Getriebewelle mitnimmt. Die Lamellenkuppelungen, welche jetzt sehr viel verwendet werden, bestehen aus einer grossen Anzahl (etwa 15) dünner Stahl- und Messingscheiben, und zwar sind dieselben abwechselnd aufeinandergelegt und haben Ausschnitte, mittels welcher sie von der Motorwelle bzw. von der Getriebewelle mitgenommen werden. In der Abb. 17 sind die schwarzen Scheiben aus Messing oder Bronze und die hellen aus Stahl. Man sieht, dass die hellen Scheiben und die schwarzen nicht genau gleich gross sind, sondern die hellen stehen am äusseren Ende etwas über und die schwarzen stehen am inneren Rande etwas über. Die hellen Scheiben haben in ihrem äusseren Rand auf ihrem Umfange etwa 6—8 Aussparungen, mit denen sie auf Keilen, die sich an der Innenseite der Hülse *C* befinden, gleiten. Die schwarzen Scheiben haben ebensolche Aussparungen an der Innenseite und gleiten damit auf den hervorstehenden Leisten der Hülse *M*. Die Hülse *C* ist

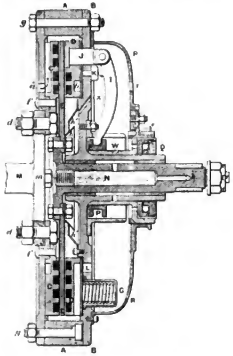


Abb. 16. Scheibenkuppelung.

mit dem Schwungrad fest verschraubt, während *M* durch Keilnuten mit der Getriebewelle *A* fest verbunden ist, aber auf dieser in der Längsrichtung verschiebbar bleibt. Im gekuppelten Zustande drückt nun die Feder *B* die Hülse *M* nach rechts, welche mit ihrer Platte *E* die Stahlscheiben zusammenschiebt, die an der andern Seite an der Wand *L* einen Widerstand finden. Hierdurch werden die Stahlscheiben fest aufeinander gepresst, und durch die entstehende Reibung wird eine feste Kuppelung erreicht.

Digitized by Google

Abb. 18 stellt eine sogenannte Segmentkuppelung dar. Das Bremsband *S* liegt in der als Bremstrommel ausgebildeten Nabe des Schwungrades *V*. Wenn man das Bremsband auseinandersperrt, so legt es sich fest gegen die Wand der Trommel und wird von dieser mitgenommen. Da das Bremsband nun gleichzeitig auch fest mit der Getriebewelle *B* verbunden ist, so wird auch die Getriebewelle mitgenommen werden. Die Ausdehnung des Bremsbandes erfolgt dadurch, dass die Feder *E* den Keil *d* nach links schiebt, welcher einen Hebel *H* beiseite drückt, der mit seinem andern Ende das Bremsband auseinandersperrt. (Schluss folgt.)

Etwas über den Taxameter.

Vor wenigen Wochen wussten die Wiener Zeitungen zu melden, dass in der alten Kaiserstadt zu mitternächtiger Stunde eine Versammlung stattgefunden hatte, bei der die Wogen der Erregung sehr hoch gingen. Wilde Drohungen gegen die Regierung wurden ausgestossen, und, von ein-

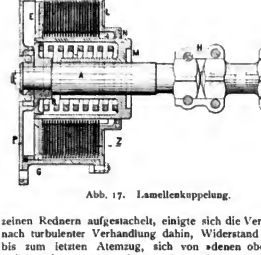


Abb. 17. Lamellenkuppelung.

zelnen Rednern aufgestachelt, einigte sich die Versammlung nach turbulenter Verhandlung dahin, Widerstand zu leisten bis zum letzten Atemzug, sich von »denen oben« nichts gefallen lassen zu wollen und geschlossen vorzugehen. »Wir wollen sein ein einig Volk von Brüdern.« Wer etwa durch diese Reden in den Glauben versetzt wurde, in eine nächtliche »Tagung« von Staatsfeinden und Revolutionären geraten zu sein, beruhigte sich bei dem Anblicke der behäbigen Gestalten und der gutmütigen Gesichter. So blicken keine Verschwörer, keine Umstürzler, aus diesem Holze werden keine Staatsverbrecher geschnitzt. Es waren auch tatsächlich die loyalsten der loyalen Wiener, es waren die weitbekannten Fiaker, die sich hier versammelt hatten, um gemeinsam ihren Protest in die Welt hinauszurufen gegen ein unerhörtes, geradezu unnatürliches Ansinnen der Regierung. Hätte diese beschlossen, alle politischen Rechte, die der Fiaker als Staatsbürger besitzt, zu konfiszieren, hätte sie ihnen neue, bisher unerhörte Steuern auferlegt, der Fiaker hätte es schmerzlich empfunden, aber er hätte sich gefügt. Hier aber gilt es höheres, es gilt, die Ehre die durch Jahrhunderte unbefleckt gebliebene Standesehre der Fiaker vor dem schwarzen Anschlage der Regierung zu verteidigen, denn eine hohe k. k. niederösterreichische Statthalterei hat das Ansinnen an die Fiaker gestellt, — die Feder sträubt sich, es niederzuschreiben —, mit dem »Taxameter« zu fahren, dem Taxameter, den nicht einmal die Einspänner, die sogenannten Comfortables, auf die doch der Fiaker mit grenzenloser Verachtung herabsieht, haben wollten, und den sie durch ihre passive Opposition in Wien bereits fast unmöglich gemacht haben. Die Sache ist keineswegs so einfach, wie sich der der Verhältnisse Unkundige denkt; die Statthalterei weiss, dass sie es mit einem gefährlichen Gegner zu tun hat, der über grosse Kräfte verfügt und sieht sich deshalb auch um Bundesgenossen um. In erster Linie will sie die öffentliche Meinung und deren Repräsentanten für sich gewinnen, und wendete sich deshalb an die hervorragendsten Korporationen mit dem Ersuchen, Gutachten über diese schwerwiegende Frage des öffentlichen Verkehrs zu erstatten.

Mit Erlass vom 12. Februar 1906 hat sie auch an den Niederösterreichischen Gewerbeverein das Ersuchen gerichtet, in dieser Frage Stellung zu nehmen, und dieser grosse Verein hat ein umfangreiches Gutachten erstattet darüber, ob die Einführung eines Taxameters im Wiener Lohnfuhrwerke den Wünschen der Wiener Bevölkerung entspreche.

Ehe wir uns mit diesem Berichte, der Verhältnisse behandelt, die speziell in Wien bei Beurteilung dieser Frage massgebend sind, aber auch solche, die in alten Städten berücksichtigt werden müssen, näher beschäftigen, wollen wir, zu Nutz und Fromm aller derjenigen, welche Wiener Verhältnisse nicht kennen, einige Worte über den Wiener Fiaker sagen, um dessen unüberwindliche Abneigung gegen den Taxameter erklärlich zu machen und uns menschlich näher zu bringen. Alles verstehen heisst alles verzeihen.

Der Wiener Fiaker bildet im städtischen Lohnfuhrwerke eine Klasse für sich, und es wäre lächerlich, ihn mit dem Berliner Droschkenkutscher oder mit dem Droschkenkutscher irgendeiner deutschen Grossstadt vergleichen zu wollen. Er ist der Hüter einer fast zweihundertjährigen Tradition, die lautet: das Beste bieten und das möglichst meiste fordern. Wer bei einer Wiener Praterfahrt die Elite der Wiener Fiaker dahinsausen sieht in ihren eleganten, leichten, zweisitzigen »Wagerln«, letztere selbstverständlich auf Gummirädern, und die flotten »Jucker«, die vorgespannt sind und, fast not least, den Kutscher selbst auf dem Fahrsitz, elegant gekleidet, mit dem niederen Filzhut neuester Mode oder dem »Stösser«, d. i. dem Zylinderhut mit gerader Röhre und schmaler, flacher Krämpe, dem Hut, wie ihn unsere Urgrossväter in der Biedermeierzeit getragen haben, weiss,

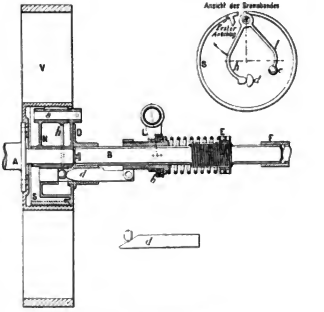


Abb. 18. Bandkuppelung.

dass für dieses Gespann und für diesen Kutscher die Polizeitaxe, und es besteht eine solche, eine quantité négligeable ist. Der Wiener weiss es und keinem fällt es ein, nach der »blutigen Tax«, wie sie der Fiaker nennt, fahren zu wollen, die Polizei weiss es, dass jeder Fiaker sich ungezählter Taxüberschreitungen schuldig macht, und ich glaube, wenn der Wiener Polizeipräsident, Ritter von Haberda, sich selbst einmal eines Fiakers bedient, wird es ihm nicht beifallen, nach der Taxe zu bezahlen.

Kommt ein ahnungsloser Fremder nach Wien und meint naiven Gemüts, mit dem Fiaker, so wie bei sich zu Hause nach der Taxe fahren zu können, wird er bald aus allen Himmeln gerissen, denn der Fiaker, der kundigen Auges den Fremden erkennt, fragt sofort höflich: »Wohin fahren Euer Gnaden?«,

Digitized by Google

und, über die Fahrt unterrichtet, fügt er hinzu: »No, zahlts halt fünf Gulden!« »Wo ist die Taxe? lassen Sie mich sie sehen«, fragt der Fremde, der, umgürtet mit dem ganzen Stolze, den ihm die stramme Polizeiverwaltung seiner Heimatstadt einflößte, nicht gewillt ist, sich über das Ohr hauen zu lassen. »Ah, die Tax wollen S' sehen, i bitt' Euer Gnaden, hier ist sie«, sagt der Rosselenker und gibt dem Fahrgast ein voluminöses Buch, in dem die für die betreffende Fahrt passende Taxe aufzusuchen ungefähr zwei Tage Zeit in Anspruch nehmen würde, »aber«, fährt der Fiaker fort, »i kann nur eine Viertelstund fahren, i bin schon bestellt, i muss in einer Viertelstund ein Fräulein von der Praterstrasse abholen«. Und nun wendet sich der Gastfreund von diesem besitzlosen Fiaker zum zweiten, zum dritten, zum vierten, wie sie auf dem Standplatz stehen, und siehe da, alle sind bestellt, keiner hat Zeit, der eine muss auf einen Kavalier (sprich »Gawlier«) warten, der alle Augenblicke kommen kann, der andere hat höchstens zehn Minuten Zeit usw. und der Fremdling bekommt auf diesem Standplatz keinen Fiaker. Tatsächlich trägt die Fiakertaxe den bestehenden Verhältnissen keine Rechnung, kein Fiaker könnte bestehen oder so ein Fuhrwerk herstellen, wenn er immer nach der Taxe fahren müsste. Demzufolge ist er auch der Wagen nur für die oberen Zehntausend, für die Leute, die gar nicht nach der Taxe fahren wollen, die sich schämen würden, nach ihr zu fragen, oder ihre Zahlung nach ihr zu regulieren. Fast jeder Aristokrat in Wien, fast jeder reiche Mann, mag er auch die prächtigste Equipage sein eigen nennen, fährt auch mit dem Fiaker, meistens mit einem bestimmten, und im Laufe der Zeit wird das Verhältnis zwischen Kutscher und Fahrgast ein recht gemütliches. Will sich eine Anzahl junger Lebemänner einmal gemütlich unterhalten, so fahren sie mit einigen Fiakern in einen der weingesegneten Vororte Wiens, wo bei gutem »heurigen« oder altem Wein (aber niemals in Boutillen) gesungen und musiziert wird. Und da zeigt sich der Fiaker erst im Glanz. Viele von ihnen sind bekannte und beliebte Natursänger, Jodler und kennen die neuesten Wiener »Gstanzeln« und unterhalten die Gesellschaft. Und das soll alles nach der Taxe bezahlt werden? Und dann das Fahren! Der Fiaker ist Fahrkünstler und ist stolz darauf. »Fahrn kennens nur in Wean« lautet eine Zeile in dem bekannten Fiakerlied, und deshalb glaubt der Fiaker, dass für ihn ebensowenig eine polizeiliche Taxe existiert wie für den Maler oder den Bildhauer und sonstigen Künstler. »In einer halben Stunde will ich beim Lusthause sein«, sagt die »Exzellenz«, wenn sie an Graben in den Fiaker einsteigt, und notabene »Exzellenz« ist jeder beim Fiaker, der einigemal mit ihm gefahren und immer nobel bezahlt hat; und nun geht es bis zum Praterstern noch im mässigen Tempo, denn da wacht die Polizei, die ein zu schnelles Fahren in den Strassen nicht duldet. Kaum aber hat der Fiaker den geheiligten Boden des Praters betreten, in dem das kaiserliche Oberhofmeisteramt Hausrecht ausübt und das Schnellfahren gestattet, da beginnt ein Tempo, dass man meint, die Räder fliegen vom Wagen. Als vor ca. 25 Jahren einige Wiener Aristokraten Berlin besuchten, nahmen die des Spasses halber ihre Fiaker mit, die natürlich, da sie der Strassen unkundig waren, sich nicht zum vollen Glanz entfalten konnten. Aber über die Berliner Droschken lühlten sie sich doch erhaben, und als ein Berliner Aristokrat einen Fiaker fragte: »Na, was sagen Sie zu unsern Droschken«, antwortete der biedere Kosselenker: »Aber i bitt Euer Gnaden, wir stengen (stehen) ja schneller als die fahren.«

Der Taxameter würde da eine förmliche Umwälzung bringen. Schliesslich würde doch niemand, der auf der Uhr ersieht, dass er z. B. drei Gulden oder sechs Kronen zu zahlen hat, immer freiwillig fünf Gulden oder zehn Kronen zahlen, und während man sich heute schämt, um die Taxe zu fragen, wird man sich keineswegs schämen, den Taxameter über die Höhe des Fahrlohnes zu befragen; das Voraussbedingen des Fahrlohnes wird ganz aufhören, der Fiaker sinkt auf das Niveau des Einspänners herab. Das will die Wiener Lebewelt nicht. Man will sich zeigen, man will nicht billig fahren; wer zum Derbyrennen mit einem flotten Fiaker in den Prater fährt, zahlt mit daran sich anschliessender Praterfahrt 50 Kronen und zahlt sie gern, denn jedermann weiss, dass er soviel zahlt; jetzt soll er nach dem Taxameter zahlen, genau die Taxe, wie irgendein Spiessbürger, das passt ihm nicht. Selbstverständlich wird auch der Fiaker seine Pferde nicht anstrengen, wird sie nicht mehr »schiessen lassen«, sondern wird im kleinen Trabe einhertrotten wie ein Droschkenkutscher; — alte Wiener Fiakerherrlichkeit, um dich wird es geschehen sein! Du kannst nur gedeihen im Sonnenlichte souveränster Polizeitaxverachtung, nur die Unkenntnis der Taxe seitens der Fahrgäste, gepaart mit dem Wunsche, sie nicht kennen zu lernen, hat deine Blüte ermöglicht. Jetzt senkt sich der Taxameter wie Mehltau darauf, in zudringlicher Weise wird dem Fahrenden zu Gemüte geführt: Nur soviel brauchst du zu zahlen und nicht mehr, der Fiaker hört auf, Fiaker zu sein und wird Droschkenkutscher.

In dem Kampfe gegen eine hohe Statthalterei findet der Fiaker deshalb Bundesgenossen in einem Teile seiner Fahrgäste, die sich aus den Schichten der Geburts-, der Geistes- und der Finanzaristokratie rekrutieren, bis in höchste, ja allerhöchste Kreise hinaufreichen und ihm einen starken Rückhalt geben.

Deshalb versucht die Behörde es vorerst mit Güte und hat den Fiakern eine nicht unwesentliche Erhöhung der Taxe in Aussicht gestellt, falls der Taxameter allgemein eingeführt wird. Der Widerwille gegen das Wort »Taxe« scheint aber dem Fiaker im Blute zu liegen und er hasst den Taxameter, schon weil das Wort »Taxe« darin vorkommt, und die Genossenschaft der Fiaker und Fuhrwerksbesitzer hat schlankweg abgelehnt. Zudem hatten die Einspänner in Wien es schon verstanden, den Taxameter gründlich in Verruf zu bringen. Das war so gekommen: Infolge Aufforderung der Polizei hatten die Einspänner sich bereit erklärt, eine Anzahl Wagen probeweise mit Taxametern auszurüsten, um in Erfahrung zu bringen, wie sich das Publikum dazu verhält. Nicht ohne Absicht hatte man die allerschlechtesten, ältesten Wagen dazu ausersehen, und in kurzer Zeit war der Name Taxameterwagen gleichbedeutend mit allen unbequemen, schlecht bespannten Rumpelkasten, mit denen niemand fahren wollte. Die Abneigung des Publikums galt den schlechten Wagen und wurde von den Fuhrherren auf das Konto des Taxameters geschrieben. So stehen heute die Dinge in Wien, und die dringende Frage der Reform des Lohnfuhrwesens harrt noch der Lösung. Schliesslich kann sich doch kein Einsichtiger der Erwägung verschliessen, dass es auf die Dauer nicht angeht, in einer Weltstadt, die doch auch nicht unbedeutenden Fremdenverkehr hat, einen nicht geringen Teil des Wagenverkehrs auf der bisherigen schwankenden Basis zu halten, und, die Leistungsfähigkeit der Fiaker in allen Ehren, wollen doch auch die besseren Gesellschaftskreise ein Fuhrwerk haben, ohne unverhältnismässig viel zahlen zu müssen, wobei sie gern auf die Betätigung der Fiaker als Natursänger und Jodler verzichten und zufrieden sind, wenn sie in dreiviertel Stunden und nicht in einer halben zum Lusthaus fahren. Den Standpunkt dieser Kreise vertritt nunmehr der Niederösterreichische Gewerbeverein in seinem Gutachten, dass er auf Ersuchen der Statthalterei erstattet hat, und betont darin, dass seinem Votum umso grössere Beachtung geschenkt werden sollte, als gerade er eine grosse Zahl der Konsumenten der Fahrgelegenheiten, also gewissermassen eine Organisation des fahrenden Publikums vorstelle, welche zum mindesten denselben, wenn nicht einen höheren Anspruch auf Berücksichtigung erheben darf, wie die bisher fast ausschliesslich zur Geltung gekommene Organisation der Fuhrwerksinteressenten.

Der Gewerbeverein spricht sich für den Taxameter aus, obgleich er konstatiert, dass die Fuhrwerksverhältnisse in andern Grossstädten, welche die gleiche oder eine grössere Bevölkerungszahl haben wie Wien, mit dem Wiener Fuhrwerke nicht, wie es so oft geschieht, verglichen werden können. Wenn man sich mit der Einführung des Taxameters, also in einem gewissen Sinne mit der zwangsweisen Regelung der Taxfrage ernster beschäftigen will, sind allerdings die spezifisch Wienerischen Anschauungen und Verhältnisse im Mietfuhrwerke zu beachten, nichtsdestoweniger glaubt das Gutachten, dass der Taxameter einen ausserordentlichen, erziehlichen und vielleicht auch gewerbefördernden Einfluss auf das Wiener Mietfuhrwerk haben könnte.

Digitized by Google

Die befriedigende Lösung der Taxameterfrage sei schon deshalb ehestens anzustreben, weil die Wiener Mietfuhrwerke nicht wegen der Einheimischen allein da sind, sondern auch von den Fremden benutzt werden sollen, welche die Wiener Eigentümlichkeiten nicht kennen und von ihrer Heimat her an eine exakte und klaglose Abwicklung des Geschäfts, auch bei der Benutzung eines Mietfuhrwerks, gewohnt sind. Es tritt also auch der Gesichtspunkt hervor, die Taxfrage im Interesse des Wiener Fremdenverkehrs ehestens einer Lösung zuzuführen. Allerdings hatte sich das Publikum bisher ablehnend gegen den Taxameter verhalten, d. h. gegen jenen Taxameter, welcher bisher im Gebrauche gestanden hatte, gewiss aber nicht gegen das Taxametersystem als solches.

Der niederösterreichische Gewerbeverein sagt unter anderm: »Wenn wir die Gründe der bisher ablehnenden Haltung des Publikums näher ins Auge fassen, so gründet sie sich hauptsächlich darauf, dass der Taxameter bisher in Wien lediglich fakultativ und zwar an minderwertigen Fuhrwerken eingeführt war, also hierdurch schon diskreditiert wurde. Ferner ist zu erwähnen, dass der Taxameter nicht korrekt fungierte, wobei es dem Publikum ganz gleichgültig ist, ob diese Unverlässlichkeit auf das System zurückzuführen ist oder auf willkürliche Eingriffe der Kutscher; Anlass zur Klage gab auch die Unfaßlichkeit der Ziffern, die Kompliziertheit des Tarifs, schliesslich, dass das dem Taxameter zu Grunde liegende Längenmass von 300 durchfahrenen Metern durchaus nicht den Bedürfnissen des Publikums entspricht, und dass das Wiener Publikum sich durchaus nicht an eine Grundtaxe gewöhnen kann, welche ohne Rücksicht auf die durchfahrene Strecke bezahlt werden muss. Wenn ein Taxameter vorgeschrieben würde, welcher die erwähnten Uebel nicht mehr aufweisen wird, wird sich das Publikum gewiss für einen Kontrollapparat aussprechen, da dieser das einzige Mittel ist, um sich gegen Uebervorteilung zu schützen.«

Um die Einführung des Taxameters möglichst zu fördern, würde es sich empfehlen, den Tarif derartig zu stellen, dass für einfache Fahrten eine Streckentaxe, für kombinierte Fahrten (Abholen, Wartezeit, Fahrten zu Vergnügungsorten usw.) die Zeittaxe eingeführt würde. Selbstverständlich müsste eine Differenz zwischen Ein- und Zweispänner bestehen, jedenfalls würde es sich nicht empfehlen, einzelne Zweispänner (Fiaker) unter dem Titel des »Luxusfuhrwerkes« oder die zu erwartenden Automobilfuhrwerke vom Taxameterzwange auszunehmen. Das läge weder im Interesse des Publikums noch im wohlverstandenen Interesse des Fuhrwerksbesitzers. Hauptsächlich empfiehlt der Gewerbeverein Aufhebung der jetzigen festen Standplätze und Schaffung einer genügend grossen Anzahl freier Standplätze, Einziehung der bisherigen Lizenzen, die sich zum Teil von Generation zu Generation vererben, und Erteilung von Fuhrwerkskonzessionen an vertrauenswürdige Einzel- oder Gesellschaftsfirmen gegen deren Verpflichtung, ordentlich ausgestattete, mit gutem Pferdematerial und mit ordentlich gekleideten Kutschern versehene Wagen in Betrieb zu setzen, wofür der Konzessionär das Recht erhalten sollte, die zu errichtenden freien Standplätze zu beziehen und auch unterwegs Fahrgäste aufzunehmen. Hierdurch würde die obligatorische Einführung des Taxameters wesentlich erleichtert werden und dieser sich bald einbürgern. Was diese Einführung bisher auch erschwerte, war das eigentümliche Verhältnis des Fuhrwerksbesitzers zu seinen Gehilfen. Zwischen diesen besteht kein Lohn-, sondern ein Pachtverhältnis, und das ist sehr von Bedeutung für die Ausbildung des Taxasystems. Der Eigentümer stellt den Wagen samt Bespannung, hat die Erhaltung des letzteren sowie die Reinigung des Wagens zu besorgen und bekommt dafür ein bestimmtes Fixum als tägliche Pachtsumme, z. B. beim Einspänner je nach Güte des Standplatzes 11, 12, 13 bis 14 Kronen des Tages; was der Kutscher darüber verdient, gehört ihm, verdient er weniger, muss er darauf zahlen. Hierdurch entfällt für Eigentümer wie Kutscher die Notwendigkeit der gegenseitigen Kontrolle; der Eigentümer braucht nicht zu wissen, wieviel der Kutscher verdient hat, und deshalb ist ihm die Einführung des Taxameters mindestens gleichgültig, dem Kutscher aber ist sie zuwider, weil sie ihn an der Vereinbarung mit dem Publikum hindert, und dem Fiaker insbesonders erscheint sie geradezu entehrend, weil der Taxameter sich zwischen ihn und den Fahrgast stellt und der Fiaker keine andere Taxe gelten lassen will als die freie Vereinbarung. Kein Taxameter soll sich in das gemütliche Verhältnis zwischen dem Fiaker und seinem »Gawlier« drängen, nach wie vor sollen die »Exzellenzen« anständig zahlen, und nach wie vor soll das Fahren im Fiaker als untrügliches Zeichen des Lebemannes, oder wer als solcher gelten will, angesehen werden.

Was in ganz Deutschland als eine ganz selbstverständliche Einrichtung angesehen wird und einfach von der Polizeibehörde angeordnet wurde und angeordnet wird, bedeutet für Wien eine soziale Umwälzung, die zahlreiche und mächtige Bevölkerungsschichten berührt. Deshalb das zögernde, uni nicht zu sagen zaghafte Vorwärtsschreiten der Regierung. Es werden durch die obligatorische Einführung des Taxameters Jahrhunderte alte, durch die Zeit fast geheiligte Verhältnisse über den Haufen geworfen. Aber nichtsdestoweniger dürfte dem Taxameter auch in Wien die Zukunft gehören, und wie noch jede vernünftige Neuerung gegen veraltete Vorurteile und bestehende Verhältnisse ankämpfen musste, so ist es auch hier der Fall. Ob der Wiener Sperrschesser einmal fallen wird, ist allerdings fraglich, aber dass der Comfortabel und der Wiener Fiaker dem Taxameter weichen werden, dürfte keine Frage sein, und wenn eine, so doch nur eine der nächsten Zeit.

—n—

Die allgemeine photographische Ausstellung in Berlin 1906.

Am 15. Juli d. J. fand im grossen Sitzungssaale des preussischen Abgeordnetenhauses die feierliche Eröffnung der allgemeinen photographischen Ausstellung in Berlin statt. Nicht die erste der Reihenfolge nach, denn vorher hatten schon im Hause der Kriegsakademie und im Reichstagsgebäude Ausstellungen stattgefunden, aber die erste der Grösse, der Bedeutung, der Mannigfaltigkeit nach. Nicht weniger als 1718 Ausstellungsobjekte weist der Katalog aus, und man kann wohl sagen, dass das Zusammentragen so vieler, oft glänzender und bedeutender Zeugnisse grossen Kunstverständnisses, einer mitunter wundervollen Kunsttechnik, geläuterten Geschmacks, hervorragender industrieller Tätigkeit und wissenschaftlichen Fortschreitens, um sie alle vereint dem Beschauer zu präsentieren, und den Beweis zu liefern, wie herrlich weit man es in der photographischen Kunst gebracht hat, eine ganz bewundernswerte Leistung genannt werden muss. Die Ausstellung ist eine internationale im vollsten Sinne des Wortes, neben deutschen finden wir französische, englische, holländische, österreichische, russische usw. Aussteller, und besonders waren es die Verbindungen, die photographischen Klubs in diesen Ländern, die korporative Ausstellungen einsandten und bemüht waren, durch Darbietung des Besten und nach dem heutigen Stande der Kunst Hervorragendsten das künstlerische Niveau der Ausstellung so erfreulich hoch zu heben. Von dem räumlichen Umfange der Ausstellung kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man erwägt, dass drei Stockwerke dieses grossen Hauses, seine gewaltigen Korridore und zahlreiche Zimmer vollständig angefüllt sind, und, was ihren inneren Wert betrifft, kann man nur sagen, sie ist in allen Fächern so reichhaltig vertreten, dass jeder, der berufsmässige Photograph und der Amateur, der Industrielle wie der Gelehrte, dort Befriedigung und Belehrung finden kann.

Diese Ausstellung in ihren Einzelheiten hier schildern zu wollen, wäre vergebliches Bemühen, die Schilderung könnte einen Jahrgang dieser Zeitschrift füllen und wäre vielleicht noch nicht vollständig, aber einige der wichtigsten Ausstellungsobjekte wollen wir in kursorischer Besprechung vorführen, vielleicht wird mancher Leser dadurch angeregt die Ausstellung zu besuchen, was wir ihm dringendst empfehlen wollen, da ihm der Besuch gewiss Vergnügen bereiten und Genugtuung gewähren wird.

Bedeutungsvoll wird diese Ausstellung schon aus dem

Digitized by Google

Grunde bleiben, weil sie die erste ist, auf der in einer eigenen Abteilung die Farbenphotographie dem Publikum vorgeführt wird. Bekanntlich mühen sich schon seit manchen Jahren Männer der Wissenschaft, Künstler und Techniker um dieses Problem, und man kann aus den Ausstellungsobjekten konstatieren, dass tatsächlich schon bedeutende Fortschritte gemacht wurden. Vorzügliche naturwahre Farbenbilder stellt die »Neue Photographische Gesellschaft« in Steglitz (Berlin) aus, nach ihrem auf dem Dreifarbenverfahren mittels Pigmentfolien basierendem System (besprochen in No. 13 dieser Zeitschrift vom 1. Juli 1906), ferner Dr. Adolf Hesekiel in Berlin (Hesekiel & Co.), der Naturfarbenphotographien auf Papier nach Dr. Selles Methode und Diapositive in Naturfarben nach Sanger Shepherds Methode vorführt. Von Interesse sind noch die Ausstellungen von Dr. Selle und die von S. Jaffé in Posen nach diesem Verfahren hergestellten Vierfarbenphotographien, ferner die von Dr. Neuhaus ausgestellten, nach Lippmanns Verfahren und nach dem Ausbleichverfahren gefertigten farbigen Aufnahmen. Die Höchstwerke, vorm. Meister Lucius & Brüning stellen mittels »Pinatypie« hergestellte Dreifarbenpapierbilder und Diapositive aus, ferner Prof. Dr. Gustav Fritsch Diapositive in Naturfarben, nach dem Dreifarbenverfahren aufgenommen, Hans Moser (Graz) Dreifarbenbilder, Dr. Adolf Miethe in Charlottenburg, Paul Thieme in Berlin (eine Pfauenfeder im vollen Farbenglanze), Dr. J. H. Smith in Zürich u. v. a.

So verschiedenartig die Systeme sind, so verschiedenartig sind auch die Ergebnisse. Wenn nun einzelne auch hervorragend schöne Bilder liefern, so ist doch anzunehmen, dass die Dreifarbenphotographie nicht früher eine grosse Ausdehnung erreichen und sozusagen in der grossen Menge Aufnahme finden wird, bis die Aufnahme mit weniger Umständlichkeiten verbunden sein wird, wie es bisher noch der Fall ist. Man kann wohl sagen, dass es vielleicht in nicht allzu ferner Zeit ermöglicht sein wird, Naturfarbenbilder auch mit einer einzigen Aufnahme hervorzubringen, und damit wird eine neue glanzvolle Epoche in der Geschichte der Photographie beginnen. Die grossen Fortschritte, die in dieser Technik bisher gemacht wurden, lassen den baldigen Eintritt dieses Moments mit einer gewissen Sicherheit voraussehen.

Den grössten Raum in der Ausstellung nimmt die Abteilung »Künstlerische Photographie« ein (Landschaften, Porträts, Genre); in einem besonderen Zimmer, das »Fürstenzimmer« genannt, befinden sich die Sonderausstellungen des Kronprinzen des Deutschen Reichs und der Kronprinzessin, der Grossherzogin von Mecklenburg-Schwerin, von Oldenburg, des Prinzgemahls der Niederlande und noch mancher anderer Fürstlichkeiten. Ferner finden wir Kollektivausstellungen von Amateurvereinen in Berlin, Basel, Dresden, Düsseldorf, Budapest, Graz, Hamburg, Jena, Wien, London, Paris, Moskau, München, Prag, Strassburg, Frankfurt, Brüssel und anderen Städten. Von grösserer Bedeutung für uns ist die Abteilung »Wissenschaftliche Photographie«, und da wollen wir unser Augenmerk gleichfalls hochbedeutenden Ausstellungsobjekten die Ausstellung des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam hervorheben, bestehend aus Wandbildern, welche den grossen Doppelrefraktor und den kleinen photographischen Doppelrefraktor nebst der Kuppel für den letzteren darstellen, ferner aus Transparentbildern, welche ein beredtes Zeugnis ablegen, welche Bedeutung die Photographie in der Astronomie erlangt hat. Wir finden Aufnahmen der Sonne, des Mondes, des Orionnebels, des Ringnebels in der Leier, ferner Aufnahmen von Teilen des Sonnenspektrums, von Nebelflecken in der Cassiopeja und andern interessanten Sternbilden. Das Berliner Medico-Mechanische Institut sandte Röntgendiapositive (Verletzungen, innere Krankheiten, Missbildungen), das Botanische Institut der k. k. Universität Wien Vegetationsbilder, Prof. Carl Chun, Leipzig, photographische Aufnahmen von der deutschen Tiefseeexpedition 1898/99, Prof. E. v. Drygalski, Berlin, antarktische und subantarktische Charakterbilder, aufgenommen bei der antarktischen Expedition mit der »Gauss« 1902/03, die Hamburger Sternwarte, das Geodätische Institut in Potsdam, das Kunstgewerbemuseum in Berlin, das Meteorologisch-Magnetische Observatorium in Potsdam, letzteres Aufnahmen mit Hilfe des photogrammetrischen Wolkenautomaten, Sonnenringaufnahmen, Blätter mit photographischen Registrierungen von erdmagnetischen Variationen; das Königliche Zoologische Institut in Berlin, die Royal Photographic Society in London und zahlreiche Professoren des Inlandes und des Auslandes sandten Bilder und Aufnahmen des Menschen-, Tier- und Pflanzenkörpers aus der unermesslichen Sternenwelt und dem Universum, wie aus dem Leben eines kleinen Vogels und der Ameise und der Welt der unendlich kleinsten Lebewesen, der Infusorien und Bakterien.

Eine interessante Kollektion sandte die Gendarmerieschule in Wohlau. Wie oft hat die Photographie beigetragen, ja war ihr allein das Verdienst zuzuschreiben, dass die Tat in ihren Einzelheiten aufgeklärt, der Täter festgestellt wurde. Die vergrösserten Bilder zeigen, wie Fussspuren sichergestellt wurden, wie aus Fingerspuren an zertrümmerten Fensterscheiben, aus Scharten am zur Tat verwendeten Messer der Täter ermittelt werden konnte. Nicht minder interessante Ausstellungsobjekte lieferte Dr. Jaerisch, der bekannte Sachverständige in gerichtlicher Medizin. Die photographischen Vergrösserungen gefälschter Kreditpapiere liessen die Fälschung erkennen, nachdem die Papiere jahrelang in Verkehr gestanden hatten und durch die Hände der erfahrensten Bankkassierer gegangen waren. Auch interessante Bilder von vergrösserten Blutstropfen und vergrösserten Schriftzügen liegen vor, und es ist bekannt welche Dienste diese letzteren zur Feststellung der Identität von Personen leisten. Hier gilt wieder neu das Wort: »Die Sonne bringt es an den Tag.« Das kaiserliche Reichsmarineamt stellte mit den dazu erforderlichen Instrumenten auch die ersten photographischen Aufnahmen von Meereswellen aus, welche zur Berechnung der Wellenhöhe dienen. Man will die Wellenbewegungen und Wellenhöhen und Wellenformen kennen lernen, weil diese Kenntnis für den Schiffsbau von Bedeutung ist. Auch die elektrische Fernphotographie findet in der Ausstellung ihre Vertretung, und Prof. Dr. Korn führt Bilder vor, die mit seinen Apparaten auf eine Entfernung von 1500 bis 2500 km erzeugt wurden. Es lässt sich allerdings nicht leugnen, dass die Bilder, was Schärfe betrifft, manches zu wünschen übrig lassen, aber immerhin wurde die Porträts gut erkennbar. Die Friedrich Krupp-Aktiengesellschaft bringt photographisch aufgenommene Flugbahnen von Geschossen nach dem System des Professor Friedrich Neesen, das Königliche Polizeipräsidium in Berlin Tatbestandsaufnahmen und Photographien als Lehrmittel, Prof. Dr. Johannes Sobotta Mikrophotographien aus den Aquarien der Zoologischen Station zu Neapel, Benno Wandolleck Aufnahmen mit durchfallendem und mit auffallendem Licht usw.

»Wer kennt die Völker, nennt die Namen?« In der Abteilung »Die Photographie im Dienste der Architektur« finden wir die Ausstellungen der Berliner Elektrizitätswerke, der Firma Borsig mit Innenansichten der Werkstätten in Tegel und im Borsigwerk, Oberschlesien, dann des Königlichen Baurats Ludorff in Münster, (Westfalen), und zwar Vergrösserungen von Aufnahmen der Inventarisation der Bau- und Kunstdenkmäler von Westfalen auf 13 Tafeln nach Aufnahmen des Provinzialkonservators, Baurat Ludorff, ferner Aufnahmen aus einem Ballon, ausgestellt vom Königlichen Luftschiffer-Bataillon in Reinickendorf-West, Aufnahmen von Schiffen, Baustadien und Stapelläufen von Schiffen, ausgestellt vom Norddeutschen Lloyd in Bremen, eine Kollektivausstellung von Brücken- und Eisenbahnbauten aus dem Schantung-Gebiete, ausgestellt von der Schantung-Eisenbahngesellschaft, A.-G., Berlin, und die Ausstellung der Königlich Preussischen Messbildanstalt, und zwar Darstellung der Verwendung von Messbildern zum Auftragen von Messbildzeichnungen, zwei Rahmen mit vier der zum Auftragen der Zeichnungen durch einen niemals am Orte gewesenen Zeichner benutzten Messbilder und photographische Vergrösserungen nach Messbildaufnahmen. Martin Kiesling, Wilmersdorf, stellt aus Augenblickbilder von Sprengungen zu Wasser und zu Lande, aufgenommen von der School of submarine mining, Willets point, N. Y. H.

Verbunden mit der Photographischen Ausstellung ist eine Ausstellung von Bildwerken der Bildhauer-Vereinigung

Digitized by Google

des Vereins Berliner Künstler und der Allgemeinen deutschen Kunstgenossenschaft, die allein schon einen Besuch reichlich lohnt. Die Knappheit des uns zugewiesenen Raumes zwingt uns, an ihr vorüberzugehen, ebenso wie an der gleichfalls interessanten und sehr reich beschickten Abteilung »Reproduktionsphotographie«, obgleich hier Druckproben in diversen modernen Lichtdruckverfahren, ein- und mehrfarbig, Heliogravüren, Chromotypien (Drei- und Vierfarbendrucke), Autotypien, Reproduktionen auf Kopien auf Bromsilber, Lenta-, Eneta-, Celloidin- und Pigmentpapieren sowie auf Pigmentfolien, Photogravüren und vieles andere ausgestellt ist, was der eingehendsten Besprechung tatsächlich würdig wäre. Auch die Abteilung »Reise-, Ansicht- und Momentbilder« bietet sehr schöne Objekte, besonders die lebenden Photographien für vornehme Reklame, Schaustellungen und Varieté der Deutschen Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft Berlin, an der wir doch eilenden Schrittes vorbeieilen müssen, um, nachdem wir noch der Ausstellung der photographischen Lehranstalt des Lettevereins in Berlin Erwähnung getan, uns noch etwas in Gruppe VII »Photographische Apparate, Platten, Papiere, Chemikalien usw.« näher umzusehen. Hier müssen wir vor allem auf die reichhaltige Ausstellung von C. P. Goerz, Optische Anstalt, A.-G., Friedenau-Berlin, hinweisen, die eine vollständig eingerichtete Schleiferei vorführt und überdies die prachtvollsten photographischen Objektive, Apparate, Hilfsinstrumente, die verschiedenen Goerz-Triederbinocles in mannigfachen Modellen, das Jagdglas »Pernox«, das Theaterglas »Fago« und ferner diverse Vergrößerungen zur Illustrierung der Leistungsfähigkeit der Goerz-Objektive. Auch die Firma Carl Zeiss, optische Werkstätte in Jena, stellt photographische Objektive, einen Feld-Phototheodolit, einen Stereo-Komparator und ein Epidiaskop aus. Hesekiel & Co. zahlreiche photographische Apparate, Papiere, Farbenphotographien usw. Von den vielen andern Ausstellern wollen wir nur noch die Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., mit elektrischem Belichtungsapparat für flache Paus- und Kopierrahmen, elektrische Scheinwerfer für photographisches Reproduktionsverfahren, Projektionsapparat mit elektrischem Bogenlicht für photographisches Vergrösserungsverfahren, Vakuum-Lichtpauszylinder mit automatisch arbeitender elektrischer Kopierlampe, ferner die Neue Photographische Gesellschaft mit Bromsilber-Celloidin und andern photographischen Papieren, mit Pigmentfolien und Celluloidfilms, ferner »Messters Projektion«, Ges. m. b. H., mit Aufnahmeapparaten für Serienbilder mit Tageslichtwechslung, »Westinghouse Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Berlin« mit Atelierausrüstung mit Cooper Hewitt-Lampen, ferner Frederick W. King mit einem originellen Apparat, »Aerograph« genannt, nennen.

Sehr reich ist die Ausstellung beschickt mit photographischen Papieren und Chemikalien mit den verschiedenartigsten Apparaten, Lampen, Platten und dergl. und verweisen wir besonders auf die Glaswerke Schott in Jena, die Haghlampen (Quecksilberdampf) zum Zwecke des Kopierens und für Aufnahmen von Innenräumen ausstellten. Doch nun genug der Aufzählung. Wenn wir uns nicht selbst Halt gebieten, ist bei der Reichhaltigkeit der Ausstellung das Ende des Berichts nicht abzusehen.

Der Besucher der Ausstellung ist Zeuge eines Wettkampfes, der ununterbrochen vor seinen Augen sich abspielt. Jeder Fabrikant, jeder Kaufmann sucht den andern zu überbieten und die Entwicklung der Photographischen Kunst, und man kann ganz wohl von einer solchen sprechen, wie der einschlägigen Industrie geht mit solchen Riesenschritten vorwärts, dass selbst der Fachmann, geschweige der Laie, ihr nicht oder doch nur sehr schwer folgen kann. Trotzdem möchten wir nochmals jedem, dem es die Umstände gestatten, die Ausstellung zu besuchen, dazu raten, er wird nicht sobald wieder eine solche Menge von anregendem Material, so viele hervorragende Kunstleistungen auf dem Felde der Photographie auf einem Punkte konzertiert antreffen und ihm nicht in gleichem Masse reichliche Gelegenheit geboten werden, eine Kunst und eine Technik derart vertreten zu finden, wie auf der diesmaligen Photographischen Ausstellung in Berlin. a. m.

Ueber die Diamantenminen in Südafrika.

Vor kurzer Zeit wussten die englischen Zeitungen viel Interessantes über die Informationsreise zu erzählen, welche die Mitglieder der British Association durch den englischen Teil des dunklen Erdteiles machten, und besonders wurde eines Vortrages Erwähnung getan, den Sir William Crookes, der bekannte Ehrendoktor der Oxforder Universität, den Besuchern in Kimberley, der Diamantenstadt, über die Entstehung und Gewinnung des Diamanten hielt. Der Vortragende bezeichnete sich selbst nur als einen Dilettanten, nicht für einen Wissenden, da er jedoch später, im Laufe des Vortrages erwähnte, dass er mehr als 30 Jahre hindurch sich wissenschaftlich mit diesem Könige unter den Edelsteinen beschäftigt habe, dass er selbst wiederholt in Kimberley geweilt habe, um den Minenbetrieb kennen zu lernen, dass er alle Baulichkeiten unter und über der Erde besichtigt, alle Vorkehrungen, alle Einrichtungen gesehen habe, und dass es ihm durch das Entgegenkommen der Direktoren und Beamten ermöglicht war, sich ein vollständiges Bild vom Minenbetriebe zu machen, so wusste man, dass es nur vollständig Authentisches war, was der berühmte Vortragende seinen Hörern darbot.

Zuerst erzählte er, wie sich die Minen von ihren kleinsten Anfängen bis zu ihrer heutigen Ausdehnung entwickelt hatten. Besonders zu nennen sind die De Beers-, die Kimberley-, die Bulfontain-, die Du Toitspan- und die Wesselton-Mine, in der Orange-River-Kolonie sind ausserdem die Jagersfontain- und die Koffyfontain-Mine zu nennen, während ca. 30 km von Pratoria entfernt die New-Premier-Mine liegt, die so sehr berühmt wurde als der Fundort des »Cullinan« des bisher grössten Diamanten der Erde. Ausserdem wird auch noch im Vaal-Flusse in ganz primitiver Weise auf Diamant gewaschen. Als die Minen entdeckt wurden, 1870 und die nächstfolgenden Jahre, wurden die Minen selbstverständlich klein angelegt und die Arbeit in ihnen war eine sehr einfache. Im Jahre 1872 berichtete ein Mr. Paterson hierüber ungefähr folgendes:

»Die New rush Diggins (der ursprüngliche Name der Kimberley-Minen) befinden sich in einem ovalen Raume, dessen grösster Durchmesser ungefähr 1000 Fuss, dessen kleinster ungefähr 300 Fuss misst, und der ringsum vom erruptiven Gestein eingeschlossen ist. Dieser Raum wird alle 60 Fuss weit von Strassen in einer Breite von 12 Fuss durchschnitten und ist in Mutungen von 31 Quadratfuss abgeteilt. Auf den Strassen sitzen die Eigentümer der Gruben und schauen ununterbrochen in die Gruben hinab, wo die Kaffern arbeiten, die das Steingeröll in Eimer fullen und mit Flaschenzügen, die oben an Pfahlen angebracht sind, nach aufwärts befördern.« Wie anders sehen die Minen heute aus! Schon die Ausdehnung des Fundortes hat sich vergrössert, der Kreis, der die oben zuerst genannten fünf Minen umschliesst, hat einen Durchmesser von 9 km. Die Minen selbst gleichen ungeheuren Röhren, welche sich von oben in unbekannte Tiefen verlieren. Diese Röhren sind nicht etwa künstlich gegraben oder gebohrt, sondern sind natürliche Rauchfänge, die von unergründlich scheinenden Erdtiefen mit Geröll von den angrenzenden Gestein-

Digitized by Google

arten ausgefüllt wurden, während die freien Stellen eine schwachblau gefärbte, tonähnliche Masse, die Eisenoxydulsalz hält, enthalten. Diese Masse, »the blue ground« genannt, enthält die Diamanten. Wie sich diese Röhren, »pipes«, ursprünglich bildeten, wird mit Bestimmtheit wohl nie gesagt werden können, man bezweifelt, dass sie im Wege der vulkanischen Eruption entstanden, da die umgebenden Ränder keine Spuren von früherer Hitze zeigen. Man glaubt vielmehr, dass erst in späterer Zeit, als diese Röhren schon vorhanden waren, zufolge der Triebkraft von Dampf oder dergleichen von unten herauf diese Schluchten sich mit dem heutigen Inhalt füllten. Darauf weist schon der Umstand hin, dass dieses Gerölle mehr als 80 verschiedene Mineralgattungen in sich hält und dass die New-Premiergrube, nebenbei bemerkt, die grösste Diamantengrube der Welt, ganz denselben Inhalt hat wie die doch ziemlich weit entfernte Kimberleygrube, obgleich sie durch ein von der letzteren ganz verschiedenes Gestein führt. Der Flächenraum der New Premier-Mine wird auf 285 000 qm geschätzt.

Je tiefer man auf der Suche nach Diamanten nach abwärts kam, desto schwieriger gestalteten sich bei der Beschränktheit des Raumes die nachbarlichen Verhältnisse. Es traten aber auch noch andere Unannehmlichkeiten hinzu. Durch das Wegschaffen des »blue Ground« wurden die Röhren ihrer Stützen beraubt und manche Seitenwände stürzten ein. Hierdurch geriet das Leben der Arbeiter oft in Gefahr und viele, oft wertvolle Mutungen stürzten ein. Bald kam auch Wasser in der Tiefe zum Vorschein, kurz, es trat immer dringender die Notwendigkeit hervor, den offenen Bau einzustellen und zum Untergrundbau überzugehen. Hierdurch kam es, dass viele kleine Grubenbesitzer nicht in der Lage waren mitzutun, und sich genötigt sahen, die Minen zu verkaufen, die dadurch in die Hände einiger weniger Kapitalisten kamen, aus denen sich zuerst Gesellschaften mit beschränkter Haftung bildeten, bis sie dann alle Eigentum der mächtigen De Beers Consolidated Mines Lim. wurden.

Diese Kompagnie hat die früheren einfachen Minen in grosse ausgedehnte Bergwerksbetriebe umgewandelt. Die Schächte führen bis zu 2500 Fuss in die Tiefe. Ein weitverzweigtes System von Gallerien, Schächten, Tunnels bildet die Oertlichkeit, an der die wertvolle Erde zusammengelesen und an das Tageslicht gebracht wird. Wer aus seinen Jugenderinnerungen, wie er es in »Tausend und eine Nacht« gelesen hat, mit dem Begriffe »Diamantengrube« etwas glänzendes, herrliches, strahlendes verbindet, würde beim Besuche einer modernen Diamantengrube bitter enttäuscht sein. Ueberall, wohin man sieht, Schmutz, Schlamm, Tümpel und Unrat. Der meist schwarze Arbeiter steht halbnackt bei der Arbeit, hämmert, schlägt und schaufelt das Gestein, das durch kleine Laufwagen bis zu den Aufzugsstellen gebracht und dann in die Höhe befördert wird. In dem Zustande, in dem der »Blue Ground« aus der Tiefe heraufkommt, besteht er aus grösseren oder kleineren Stücken, die man in weiter Fläche auf dem Erdboden hinstreut, oft übergiesst, so dass durch Sonne, Luft und Feuchtigkeit ein Verwesungsprozess eingeleitet wird, durch den die früher sehr festen Erdteile in kleine Stücke zerfallen, bis schliesslich ein weicher Lehm zurückbleibt, der in die Waschmaschine kommt. Hier wird er mit Wasser tüchtig aufgerührt und durcheinander geschüttelt und durch Zylinder gepresst, die mit kleinen Oeffnungen (2,5 cm) versehen sind. Kommen noch Stücke vor, die sich durch diese Oeffnungen nicht drücken lassen, müssen sie nochmals dem Verwesungsprozesse unterworfen werden. Hat endlich dieser blaue Lehm die Oeffnungen passiert, gelangt er, immer reichlich mit Wasser vermengt, in die Waschpfannen, in welchen, unterstützt durch eine sehr sinnreich erdachte Rührvorrichtung, der leichte Schlamm von den schweren Bestandteilen, zu denen die Diamanten gehören, getrennt wird. Der in den Waschpfannen zurückbleibende Bodensatz, der allein der Berücksichtigung wert ist, beträgt ungefähr den hundertsten Teil des in die Pfannen hereingebrachten Erdreichs; man nimmt an, dass ungefähr 400 Materialladungen in die Pfanne täglich hineingegeben werden und dass ungefähr vier der weiteren Durchsicht gewürdigte Ladungen zurückbleiben. Immerhin wird der Wert jeder der in die Waschvorrichtung eingeführten Erdladungen auf 30 Schilling berechnet, so dass eine Ladung des zur eingehenden Prüfung bestimmten Blau-Grundes 150 Pfund Sterling, also über 3000 Mark wert ist. Der aus der Waschmaschine ausscheidende zur weiteren Prüfung bestimmte Sand wird in den »Pulsator« gefüllt, eine recht komplizierte, aber sehr sinnreiche Maschine, die das Erstaunliche leistet, dass sie Diamanten mit untrüglicher Sicherheit aus dem andern tauben Gestein ausscheidet, so dass man sie einfach mit der Hand auflesen kann. Die Funktion dieser Maschine gründet sich auf eine von Mr. Fred Kirstin, einem Angestellten der De Beers Company, gemachte Wahrnehmung, dass von allen im »blue Ground« enthaltenen Mineralien nur der Diamant an Fett haften bleibt. Man überstreicht also eine Platte, über die durch den Pulsator getrieben, aller Schlamm, alles Gestein hinweggeschwemmt wird, mit Fett, und während alle Teile des Gesteins mit dem Wasserstrom über die Fettfläche hinweggehen, bleibt der Diamant haften. Diese Sortierung besorgt der Apparat mit einer geradezu bewundernswerten Präzision und Sicherheit, und selbst die kleinsten Steinchen, die auch dem schärfsten Auge entgangen wären, werden durch den Pulsator herausgefunden und festgelegt. Die so gewonnenen Diamanten kommen nun in die »Diamond Office«, wo sie mit Säuren gereinigt und dann nach Farbe und Reinheit in Klassen eingeteilt werden. In dem hierzu bestimmten einbruchsicheren Raume sitzen die »valuators« an Tischen, die mit Diamanten geradezu beladen sind, mit Diamanten in allen Farben und in allen Grössen. Selbstverständlich werden dort, wo auf kleinem Raum sich fabelhafte Reichtümer ansammeln, auch strenge Massregeln gegen Diebstahl getroffen werden. Man schätzte früher den Wert der auf unreelle Weise bei Seite gebrachten Diamanten auf ca. eine Million Pfund Sterling jährlich. Da traten die »Diamond Trade Act« sowie die »Illicit Diamond Buying Laws« in Kraft, und durch diese Gesetze, allerdings unterstützt durch eine sehr eingehende und auch recht rücksichtslose Art der Beaufsichtigung, ist das Stehlen, noch mehr aber der Verkauf gestohlener Diamanten so erschwert, ja geradezu unmöglich gemacht worden, dass das Stehlen von Diamanten ganz aufgehört hat. Einen grossen Faktor in der Ueberwachung der Arbeiter bilden die »Compounds«, d. i. ein grosser Platz von ungefähr 8 Hektar, welcher von einer Reihe

Digitized by Google

kleiner, einstöckiger Häuser umgeben ist. In jedem dieser Häuser wohnen zirka 20 Eingeborene förmlich in der Klausur, denn diesen Compound dürfen sie nicht verlassen so lange sie in Arbeit sind. In diesem Umkreis blühen alle Freuden des Arbeiters, hier hat er ein Magazin für Lebensmittel und alle diejenigen Artikel, die sein Zuluherz erfreuen können, hier hat er grosse Plätze für Spiele und Tanz, hier ist auch ein Spital für den Fall der Krankheit und für Unglücksfälle. Das Compound bietet eine Musterkarte aller Völkerschaften Südafrikas, man findet hier Zulus und Matabeles, Tingos und Basutos usw. Hier leben sie zwangslos, kleiden sich nach ihrem Geschmack, sind also zum grössten Teil unbekleidet, es wäre denn, dass man einen alten Zylinderhut im Vereine mit einem Zwicker als vollständige Toilette ansieht. Ihre oft nicht geringen Ersparnisse geben sie den Aufsehern zur Aufbewahrung, verlangen keine Zinsen, von denen sie nichts wissen, wohl aber sehen sie darauf, dass ihnen genau dieselben Geldstücke, genau in derselben Umhüllung, wie sie abgegeben wurden, wieder zurückgegeben werden. Trotz dieser Klausur leben die Arbeiter recht gern in diesen Verhältnissen, die ihnen die Befriedigung ihrer geringen Bedürfnisse, auch in bezug auf Geselligkeit, vollständig bieten, und durch die ihnen Gelegenheit geboten wird, durch Sparen von Geld in die so überaus sehnlichst herbeigewünschte Lage zu kommen, alle Arbeit niederzulegen und sich eine Zeitlang so recht gründlich ausfaullenzen zu können.

Zum Schluss besprach Crookes noch die wichtige Frage nach der Entstehung der Diamanten. Eine, und zwar eine keineswegs gering zu achtende Hypothese weist dem Diamanten überirdischen Ursprung zu. Er soll ein Geschenk des Himmels sein, das durch den Fall von Meteoren zu uns kam. Die Anhänger dieser Theorie verweisen auf die reichen Diamantenfunde auf den Meteortrümmerfeldern von Arizona. Aber, so weit unsere Kenntnisse reichen, kann man nur sagen, dass zwischen der Erde und andern Sternen, was die elementare Zusammensetzung und den Aufbau der Elemente zu einfachen oder komplizierten Verbindungen betrifft, kein wesentlicher Unterschied besteht. Und tatsächlich haben uns bereits die uns zur Verfügung stehenden elektrischen Kräfte die Mittel an die Hand gegeben, das wahrscheinliche Vorgehen der Natur bei Bildung der Diamanten nachzuahmen. Man fand in dem geschmolzenen Eisen das lang gesuchte, und wie es scheint auch beste Lösungsmittel für den Kohlenstoff, welches, wenn noch sehr hoher Druck hinzukommt, die richtigen Bedingungen bietet, dass der Kohlenstoff bei Abkühlung als reiner Diamant auskristallisiert, und es gelang auch durch Schmelzen von Eisen und Kohle im elektrischen Ofen und durch nachheriges schnelles Abkühlen der geschmolzenen Masse, wobei die festgewordene äussere Eisenhülle durch ihre Ausdehnung auf das noch flüssige Innere einen sehr starken Druck ausübt, einwandfreie, doch sehr kleine Diamanten herzustellen. Waren doch die grössten dieser künstlich hergestellten Diamanten nur 0,75 mm lang, während die Natur in ihren Riesenlaboratorien tief unten im Erdinnern bei enormer Hitze und unter ungeheurem Druck Steine wie den berühmten »Cullinan« entstehen lässt, der nur die Hälfte eines Kristalls vorstellt und 3025 Karat oder über 600 gr schwer ist. Man könnte also die Frage, wie Diamanten entstehen, als ziemlich gelöst betrachten, obgleich kompetente Beurteiler, wie z. B. Gardner Williams, der Direktor der Kimberleygrube, der nach dem Ausspruche Crookes über Diamanten mehr weiss als irgend ein anderer lebender Mensch, der Ansicht sind, dass man über die Entstehung der Diamanten keine unanfechtbare Hypothese aufstellen könne. Nach dieser Autorität lässt sich nur mit Sicherheit behaupten, dass der Kohlenstoff, der tief unten im Innern der Erde existiert, zu irgend einer Zeit und in irgend einer unbekannten Weise aus seiner unscheinbaren düsteren Form, in der er uns als »schwarzer Diamant« so unschätzbare Dienste leistet, in den leuchtenden Edelstein verwandelt wurde.

Ob das Geheimnis dieser Umwandlung je den Menschen bekannt werden wird, ist ungewiss, sicher aber ist, dass es der mühevollen Arbeit tausender Hände bedarf, dass in den Kimberleyminen die unter gigantischen Konvulsionen im Innern der Erde erzeugten und geborenen Diamanten ans Tageslicht gefördert werden können, um an den Kronen und an den Fingern der Mächtigen und Reichen in unübertroffener Schönheit zu strahlen.

M.

TECHNISCHES ALLERLEI

Eisenbahnwesen.

Im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Regierungsbaumeister a. D. Denninghoff einen sehr interessanten mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten Vortrag über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge. Für den Eisenbahnbetrieb ist die Kenntnis der Grösse der Widerstände, die bei der Beförderung eines Zuges zu überwinden sind, von der grössten Bedeutung, weil die zu erreichenden Fahrgeschwindigkeiten, die grösste zulässige Belastung und überhaupt die von den Lokomotiven oder den Motorwagen zu leistende Arbeit von dem Zugwiderstande abhängig sind. Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man daher bestrebt gewesen, die Widerstände zu ermitteln und durch Formeln auszudrücken. Schon im Jahre 1834 sind von Pambour auf den französischen Eisenbahnen Versuche zur Ermittelung des Widerstandes einzelner Fahrzeuge angestellt, und später von Clark, Harding, Groch, Welkner u. a. fortgesetzt. Der Engländer Clark war der erste, der eine einfache und praktisch brauchbare Formel zur Berechnung der Zugwiderstände aufgestellt hat. Eine Erweiterung der Clarkschen Formel rührt von dem Ingenieur Harding her. Eine dritte Formel ist von den Ingenieuren, Vuillemin, Guebhard und Dieudonné auf Grund von Versuchen auf der französischen Ostbahn aufgestellt worden. Der Herr Vortragende besprach sodann die Versuche von Goss, Professor Frank, Barbier, Leitzmann und von Borries u. a. m. In der neuesten Zeit boten die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen eine besonders gute Gelegenheit, Ermittelungen über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge anzustellen, weil für diese Versuche ein guter Oberbau zur Verfügung stand, weil hohe Fahrgeschwindigkeiten zur Anwendung kamen, und weil vorzügliche Messinstrumente vorhanden waren. Diese Widerstandsmessungen sind nicht nur mit den vorhandenen beiden Schnellbahnwagen, sondern auch mit zwei Gepäckwagen neuester Bauart mit zwei zweiachsigen Drehgestellen vor genommen.

Die Ermittelung des Widerstandes erfolgte in verschiedener Weise, und zwar:

Digitized by Google

1. vermittels eines Dynamometers, das zwischen dem Schnellbahnwagen, dessen Widerstand gemessen werden sollte, und die den Wagen ziehende Lokomotive geschaltet wurde;
2. durch Messung des Arbeitsverbrauches der elektrischen Motorwagen;
3. durch Auslaufversuche und
4. durch Messung der Drehmomente der Motoren.

Die Auslaufversuche wurden in der Weise ausgeführt, dass die Wagen durch eine Dampflokomotive oder durch ihre eigene Kraft in die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit gebracht wurden, oder aber, indem die Wagen auf eine Gefällstrecke geschoben wurden und von dem Zustande der Ruhe aus abliefen. Da sich bei den ersten Versuchen mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten alle die kleinen Unebenheiten der Strecke beim Aufzeichnen der Geschwindigkeit bemerkbar machten, wurde die genaue Streckenlage durch ein Nivellement festgestellt und in Rechnung gezogen. Die unter 1—3 aufgeführten Methoden zur Ermittelung des Zugwiderstandes sind bisher häufig angewendet, neu dürfte aber die Bestimmung des Zugwiderstandes durch Messung des Drehmoments der Motoren sein. Hierfür eigneten sich die Schnellbahnwagen ganz besonders deswegen, weil die Motoranker unmittelbar auf den Achsen sitzen und die von ihnen ausgeübte Kraft unmittelbar auf die Achsen übertragen. Die Motorgehäuse üben das gleiche Drehmoment in entgegengesetzter Richtung aus, und dieses ist gemessen worden, indem die starre Verbindung des Motorgehäuses mit dem Wagengestell zunächst durch Spiralfedern ersetzt wurde, deren Beanspruchung das Mass für das Drehmoment ergibt. Die Lagenänderung der Federn wurde durch eine Hebelübersetzung auf einen Zeigerapparat mit Schreibwerk und Uhr im Wagen übertragen. Später wurde bei dem zweiten Schnellbahnwagen die Messung durch eine hydraulische Vorrichtung bewirkt.

Von grosser Bedeutung erschien u. a. die genaue Ermittelung des Luftwiderstandes; es wurden daher bei sämtlichen Versuchsfahrten, Messungen des Luftdruckes ausgeführt. Von grosser Bedeutung für den Widerstand, den ein Zug findet, ist auch die Form der Fahrzeuge. Es kam daher darauf an, zu ermitteln, welche Form einem Eisenbahnfahrzeug gegeben werden muss, damit es der Luft einen möglichst geringen Widerstand entgegenstellt. Da während der Versuchsfahrten die Wagenform nicht verändert werden konnte, blieb nur übrig, den Einfluss der Wagen auf die Grösse des Luftwiderstandes an Modellen zu erproben, wie in ähnlicher Weise auch schon Newton den Luftwiderstand durch Messung der Ausschlagweiten eines in lufterfüllten Raume schwingenden Pendels ermittelt hat.

Das Endergebnis der Versuche der Studiengesellschaft ist die Aufstellung einer einfachen Formel zur Berechnung des Zugwiderstandes, in der eine Trennung des Eigenwiderstandes von dem Luftwiderstand durchgeführt werden konnte. Selbstverständlich ergibt die Formel nicht absolut genaue Werte, weil der Widerstand, den ein Zug in Wirklichkeit findet, von sehr vielen äusseren Umständen abhängt, die sich in der Formel nicht ausdrücken lassen. Trotzdem aber kann wohl behauptet werden, dass an Genauigkeit so viel geleistet ist, wie für Berechnung von Zugwiderständen in der Praxis billigerweise gefordert werden kann.

Elektrotechnik.

Die in Preussen 1905 zur Erzeugung von elektrischem Strom aufgewendete Dampfkraft. Von den am 1. April 1905 in Preussen vorhanden gewesenen 105 586 feststehenden und beweglichen Dampfmaschinen mit zusammen 5 000 239 PS Leistungsfähigkeit wurden, der »Stat. Korr.« zufolge, 4217 Maschinen mit 672 943 PS lediglich zum Antriebe von Dynamomaschinen und 1462 Maschinen mit 116 038 PS gleichzeitig noch zu andern Zwecken, hauptsächlich zum Antriebe von Arbeitsmaschinen, verwendet, so dass im ganzen 5679 Dampfmaschinen mit 788 981 PS für die Hervorbringung elektrischen Stromes nutzbar gemacht wurden; das sind 5,38 v. H. aller Dampfmaschinen und 15,78 v. H. ihrer Pferdestärken. Wie sich die zur Elektrizitätsgewinnung tätigen Maschinen auf die einzelnen preussischen Provinzen verteilen, zeigt die nachstehende Uebersicht. Am genannten Tage dienten

In den Provinzen	ausschliesslich zum Antriebe von Dynamomaschinen		gleichzeitig auch zu andern Zwecken		im ganzen	
	Maschinen	PS	Maschinen	PS	Maschinen	PS
Ostpreussen . . .	93	9 778	66	4 536	159	14 314
Westpreussen . .	97	10 990	25	1 509	122	12 499
Stadtkreis Berlin	248	75 828	73	5 313	321	81 141
Brandenburg . .	352	66 147	143	11 272	495	77 419
Pommern	165	20 469	36	1 386	201	21 855
Posen	79	5 996	15	611	94	6 607
Schlesien	544	97 006	128	10 708	672	107 714
Sachsen	461	63 310	126	10 873	587	74 183
Schleswig-Holstein . . .	129	15 761	40	2 030	169	17 791
Hannover	237	34 984	107	10 112	344	45 096
Westfalen	651	90 788	188	16 629	839	107 417
Hessen-Nassau . .	211	31 411	121	8 530	332	39 941
Rheinland	948	150 335	388	32 381	1 336	182 716
Hohenzollern . . .	2	140	6	148	8	288
im Staate . . .	4217	672 943	1462	116 038	5679	788 981

Es erzeugten elektrische Energie

zu	Dampfmaschinen	PS
1. Zwecken der Beleuchtung	3927	236 964
2. » des Motorenbetriebes . . .	134	33 385
3. » der Elektrolyse	36	7 016
4. mehreren Zwecken zugleich, und zwar:		
a) zur Beleuchtung und Kraftübertragung	1545	503 411
b) zur Elektrolyse und Beleuchtung	37	8 205
zusammen .	5679	788 981

Leitfähigkeit des menschlichen Körpers. E. V. Müller hat umfassende Untersuchungen über den Widerstand des menschlichen Körpers angestellt und erklärt, dass der Leitungswiderstand, den der menschliche Körper dem elektrischen Strome entgegensetzt, wesentlich von der Tageszeit abhängig ist. Von Einfluss ist ferner der Sättigungszustand, dann der Umstand, ob die Versuchsperson allein im Raume weilt oder nicht. Jede Ablenkung, die durch Kommen oder Gehen eines andern, ein Gespräch, irgend ein Geräusch, einen Lichtstrahl oder einen sonstigen auffälligen Sinneneindruck hervorgerufen wird, wirkt in der deutlichsten Weise auf die Werte der elektrischen Leitfähigkeit zurück und zwar in dem Sinne, dass der Widerstand verringert wird. Diese Einwirkung ist so gross, dass die Widerstandsgrössen durch derartige psychische Beeinflussung oft auf ein Drittel, ja bis ein Fünftel des ursprünglichen Wertes herabgedrückt werden. Es ist dabei gleichgültig, ob die erregende Sinneswahrnehmung objektiver Natur oder ob sie auf Suggestion oder Autosuggestion zurückzuführen ist. Auch jede Aenderung im gewöhnlichen Atmen spiegelt sich in den elektrischen Leitungswerten wieder, ebenso Schmerzempfindungen objektiver, wie suggerierter Natur, die sich in einem wiederholten Hin- und Herschwanken der Widerstandswerte charakteristisch äussern. Schlaf und Halbschlaf bedingen, je nach Art und Tiefe, ein eigenes elektrisches Verhalten des Körpers, ja man kann aus den Widerstandswerten schliesslich sichere Rückschlüsse auf die Tiefe des Kummers ziehen. Bei Menschen, deren Nervensystem krankhaft gestört ist, bei nervösen Menschen, starken Rauchern und Trinkern, findet sich stets ein besonders niedriger Leitungswiderstand. Im hypnotischen Schlafe zeigte sich eine auffallende Ruhe der Nerven, die aber bei der geringsten Suggestion oder sonstigen sinnlichen Beeinflussungen einer starken Erhöhung der Widerstandswerte Platz macht. Eine Messung im hypnotischen Schlafe bei einer fünfundzwanzigjährigen Versuchsperson ergab einen maximalen Widerstand von 38 000 und einen minimalen Widerstand von 7300 Ohm. Eine andere Messung im hypnotischen Schlafe ergab bei der 33. Minute einen Wider-

Digitized by Google

stand von 100 000 Ohm, der bis zu 14 000 Ohm abfiel infolge suggerierten Erwachens mit Erschrecken. Am meisten bemerkenswert an den Müllerschen Versuchen ist die Tatsache, dass der Geübte aus dem Verhalten der elektrischen Leitungswerte eines Menschen mit Sicherheit Rückschlüsse auf gewisse physiologische und psychische Zustände seiner Versuchsperson zu ziehen vermag.

(»Der Elektrotechniker«, Wien.)

Preisausschreiben.

für Sicherheitsmassregeln zum Schutze der Juwelierläden gegen Einbrüche, Diebstähle oder dergl., sowie Vorschläge zur Sicherung der von solchen Schäden betroffenen Juweliere gegen Vermögensschäden. An diesem Preiswettbewerb kann sich jeder Interessent des In- und Auslandes beteiligen und können die einzelnen Lösungen entweder in Form von Modellen, Zeichnungen oder auch durch allgemein verständliche, handschriftliche Beschreibung eingereicht werden. Konkurrenzfähig sind alle Vorschläge, welche gegen die Gefahren selbst oder deren Folgen zweckdienliche Wirkung haben, und dabei ist möglichst sowohl der Juwelier zu berücksichtigen, welcher in seinem eigenen Hause wohnt, wie auch derjenige, welcher nur als Mieter in Frage kommt. Die geschäftliche Verwertung der preisgekrönten Arbeiten bleibt den betreffenden Einsendern gewahrt, während das Publikationsrecht dem »Journal der Goldschmiedekunst« allein zusteht, eventuell erst nach sofort geschehener patentamtlicher Anmeldung seitens des Urhebers oder Erfinders.

Als Preise werden ausgeworfen:

1. Preis bestehend in 150 Mk. bar
2. » » » 100 » »
3. » » » 75 » »

Sämtliche Arbeiten müssen ohne sichtbare Erkennungszeichen und ohne Nennung des Einsenders, dagegen mit einem Kennwort versehen, eingesandt werden. Ferner muss jeder Arbeit ein mit gleichem Kennwort adressiertes undurchsichtiges Kuvert beigefügt sein, in dem die Adresse des Mitbewerbers enthalten ist. Termin für die Einlieferung der Arbeiten ist der 1. November 1906. Das Preisgericht, welches aus Angehörigen des Juweliergewerbes, unter Mitbeteiligung des Verbandes deutscher Juweliere, Gold- und Silberschmiede, ebenso unter Hinzuziehung von fachkundigen Personen der Versicherungsbranche und eventuell elektrotechnischer Autoritäten (unter Ausschluss der Redaktion des »Journal der Goldschmiedekunst«) wird noch bestimmt werden und wird in unserm »Journal« seinerzeit veröffentlicht.

Leipzig. Verlag und Redaktion
des »Journal der Goldschmiedekunst«.

Preiserteilung.

Der Emil Dollfus-Preis, welcher aus einer Ehrenmedaille und 4000 Mk. besteht und nur alle zehn Jahre an den Urheber der in den letzten zehn Jahren erfolgten Entdeckungen, Erfindungen oder Anwendungen gegeben wird, die sich nach dem Urteil der Industriellen Gesellschaft, Mülhausen (Elsass), für die Industrie im früheren oberrheinischen Departement am förderlichsten erwiesen haben, ist jetzt zur Vergebung gelangt und unter zwei Kandidaten geteilt. Als einer dieser beiden Teile wurden Herr C. A. Parsons und die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. mit der Ehrenmedaille und der Hälfte des Geldpreises ausgezeichnet. Die Industrielle Gesellschaft wünschte nach ihren Erklärungen in Herrn C. A. Parsons, den Schöpfer der ersten Dampfturbine, welche sich durch ihre praktischen Eigenschaften die weiteste Verbreitung in der Industrie verschafft hat, und in der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., die Konstrukteure, welche diese Dampfturbine vollendet und auf dem Kontinent eingeführt, sowie zu grosser Verbreitung gebracht und damit der Industrie grosse Dienste geleistet haben, zu beehren.

Geschäftliches.

Prismen-Binocles sind heute allgemein so bekannt, dass jeder Tourist oder Sommer-Ausflügler weiss, welchen weitaus grösseren Genuss er sich mit Hilfe eines solchen Fernglases in seiner Erholungszeit verschaffen kann. Das Angebot soicher Erzeugnisse ist deshalb auch ein nicht kleines und wir glauben im Interesse unserer verehrten Leser zu handeln, wenn wir an dieser Stelle auf die Optische und Mechanische Werkstätte Voigtländer & Sohn A.-G. Braunschweig, hinweisen, die den Vorzug hat, unsere Kaiserlich Deutsche Marine fast ausnahmslos mit ihren verschiedenen Erzeugnissen in Ferngläsern zu versehen. Nirgends ist aber bekanntlich auch ein wirklich gutes Fernglas so Bedingung, wie auf einem Kriegsschiff.

Ermöglicht doch das rechtzeitige sichere Erkennen des Feindes und seiner Bewegungen, selbst auf die weitesten Entfernungen, in erster Linie die schnelle Kampfbereitschaft und volle Ausnutzung aller zur Verfügung stehenden Hilfsmittel. Einer besseren Empfehlung bedürfen unseres Erachtens die Erzeugnisse genannter Firma nicht, und wer daher Interesse für Reisegläser, die sogenannten Voigtländer Prismen-Binocles, hat, wird gut tun, sich das neueste Verzeichnis mit Auszug No. 183 kommen zu lassen, das unseres Wissens jederzeit kostenlos auf Verlangen gesandt wird, wie auch in allen einschlägigen Geschäften zu haben

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Digitized by Google

ist. — Selbst Ansichtsendungen werden durch Vermittlung letzterer und wo dies nicht angängig, auch direkt gemacht, um jedermann die Prüfung der Gläser in der Praxis vor festem Kauf zu ermöglichen.

*

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma G. Rüdenberg jun. in Hannover bei über photographische Apparate und Ferngläser, welche von dieser Firma auch gegen Teilzahlungen zu Originalfabrikpreisen — also ohne jeden Preisaufschlag — abgegeben werden. Wir verfehlen nicht, auf das aussergewöhnliche dieses Angebots — nicht nur hinsichtlich der Auswahl und der Preise, sondern auch der Bezugs-Vergünstigungen — unsere Leser ganz besonders hinzuweisen.

Der Inhaber des D. R. P. No. 145077, Cedergren, betreffend:

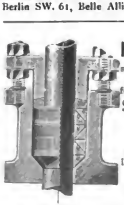
Fernsprechanlagen mit dauernd zwischen jedem Zweige der Doppelleitung und der gemeinsamen, den Mikrophonstrom liefernden Zentralbatterie, eingeschalteten, induktiven Widerständen,

wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt G. Loubier, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-platz 17.

Englisch Französisch
METHODE POMMERET
Prospekt gratis und franko vom Verlag:
Ecole Française & English School,
Berlin C., Breitestr. 5.

Hebe-zeuge
unter
Garantie
liefert stets
H. Wilhelmi
Masch.-Fabr.
Mülheim-Ruhr
№ 7.

Die Inhaber des D. R. P. No. 145 109 Aktiebolaget de Lavals Angturbin betreffend: »Einrichtung zum Festhalten von Lagerbüchsen, Stopfbüchsenringen u. dgl.« wünschen zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt G. Loubier, Berlin SW. 61, Belle Alliancеplatz 17.



Gebr. Howaldts
selbstwirkende
Metallpackung
für alle Sorten von
Stoffbüchsen.
Bereits über
51 000
in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke Kiel.

C. A. LOEWE Treibriemenfabrik mit Dampfbetrieb
BERLIN N., Invalidenstr. 12 • Gegründet 1879

Ia Kernleder-Riemen — **Dynamo-Riemen**
garantiert reinste Eichenlob-Grubengerbung, gut gestreckt — Herstellung des Leders in eigener Gerberei — nur geleimt, absolut geraden und ruhigen Lauf ohne Stösse
Baumwoll-, Kameelhaar- — Vorrat in allen Breiten — **und Balata-Riemen**

Spezialität: Zahnräder aus präparierter Rohhaut
vollständig geräuschlos, bisher grosse Erfolge erzielt
Erste Fabrik Deutschlands

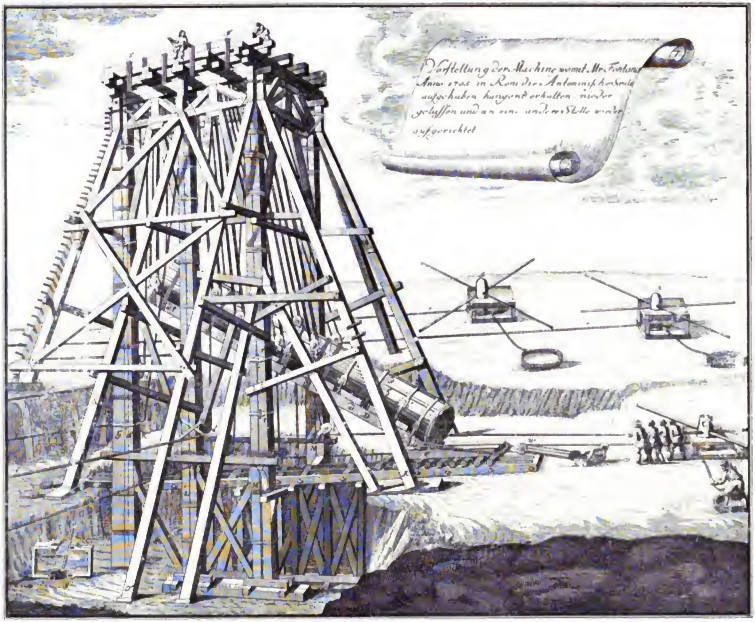
Imperial-Cylinder-Oele | Heissdampf-Cylinder-Oele | KOELLNER's PATENT Oelreinigungsapparate und Oelsparapparate
Maschinen-Oel-Import

Billigste Preise. Feinste Referenzen aus allen Zweigen der Grossindustrie
Ich bitte genau auf meine Firma zu achten!

Kataloge · Clichés
stellt preiswert in bester Ausführung her
Otto Elsner, Berlin S., Oranien-Strasse 141

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VI/1.

Digitized by Google



Francesco Fontanas Gerüst zum Umlegen und Wiederaufrichten der Antoninischen Säule in Rom 1705.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 17. **BERLIN, den 1. September 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Etwas von den Hebezeugen unserer Vorfahren. Mit 4 Abbildungen	341–346
Die Veränderungen der Wasserkräfte	342–345
Die Seidenstoffe aus dem Reliquienschrein Karls des Grossen	346–350
Das moderne Automobil. Mit 26 Abb.	350–351
Glänzende Leistungen deutscher Schnellpostdampfer	351–352
Zur Geschichte der Einschienenbahnen. Mit 4 Abbildungen	352–355
Abbruch von Mauerkörpern	355
Die Wocheinerbahn, eine neue Alpenbahn nach Triest	355–357
Schiebebühnen, Drehscheiben, Spills mit elektrischem Antrieb. Mit 3 Abb.	357–359
Zuschrift an die Redaktion	360
Technisches Allerlei	360–361
Bücherschau	361–362
Briefkasten	362
Geschäftliches	362

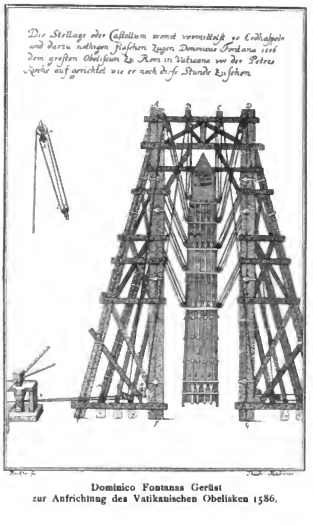
Etwas von den Hebezeugen unserer Vorfahren.

Von M. Geitel.

Mit vier Abbildungen.

Wenn wir heute ein monumentales Gebäude, ein grosses Denkmal, eine technische Anlage aus dem Erdboden emporwachsen sehen und hierbei die grossen Schwierigkeiten ermessen, welche trotz der grossen Fortschritte, die wir im Bau der Hebezeuge gemacht haben, beim Transport und dem Versetzen der grossen Stein- und Eisenmassen zu überwinden sind, so kommt uns unwillkürlich der Gedanke: wie haben unsere Vorfahren, denen noch nicht so willfährige elementare Handlanger wie uns zu Gebote standen, denen die Ausnutzung der Dampfkraft und der Elektrizität noch eine terra incognita war, die gewaltigen Lasten ihrer Kirchenbauten und monumentalen Gebäude herangeschafft, gehoben und an der richtigen Stelle niedergesetzt?

Von jeher bildet die Beantwortung der Frage, wie die Aegypter ihre Riesenbauten ohne die modernen Hilfsmittel haben errichten können, und wie sie ihre Obelisken aus den Steinbrüchen an Ort und Stelle gebracht und hier aufgerichtet haben, ein dankbares Gebiet der Geschichtsforschung. Wir wollen heute nicht so weit in die Vorzeit des menschlichen Geschlechts zurückdringen und, indem wir uns vorbehalten, auf die von den Aegyptern angewandten Methoden einmal später einzugehen, uns mit der Frage beschäftigen, wie haben die Ingenieure vor 2 und 3 Jahrhunderten es vermocht, alte Riesendenkmäler der Aegypter, die der Vandalismus früherer Jahrhunderte umgestürzt hatte, wieder aufzurichten.



Dominico Fontanas Gerüst zur Anfrichtung des Vatikanischen Obelisken 1586.

Ein sprechendes Beispiel für die grossen Schwierigkeiten, welche dem Ingenieur früherer Zeiten bei der Hebung grosser Lasten sich darboten, bietet die in den Jahren 1586 und 1705 bewirkte Aufrichtung des Vatikanischen Obelisken und der Antoninischen Säule in Rom. Beide Aufrichtungen sind von Männern ausgeführt worden, die den Namen Fontana tragen.

Das alte Rom hat eine ganze Anzahl ägyptischer Obelisken in seinen Mauern aufgenommen; man spricht von 40. Der Vatikanische Obelisk, mit dem wir uns zunächst beschäftigen wollen, ist vom Kaiser Caligula im Jahre 42 nach Christi Geburt zum Ruhme dessen Grossvaters, des Kaisers Augustus, errichtet worden. Die Inschrift,

Digitized by Google

welche dieses der Nachwelt überliefert, lautet:

DIVO . CAESARI . D . IVLII . F.
AVGVSTO . TIB . CAES . D.
AVGVSTI . F . AVGVSTO
SACRVM.

Das Schiff, welches den Steinkoloss nach Ostia an die Tibermündung brachte, soll so gross gewesen sein, dass man es später versenkte und als Unterbau für einen Turm verwendete. Der römische Ingenieur, der den Obelisken nach Rom brachte und im Vatikanischen Zirkus aufrichtete, war Arnobius Florentinus.

Als die Goten Rom einnahmen und verwüsteten, da betrieben sie auch mit grossem Erfolge als Spezialität ihrer Zerstörungswut das Umwerfen der Obelisken, wobei eine Anzahl derselben in Stücke gingen. Der Vatikanische Obelisk entging, dank seiner gewaltigen Masse, dem Schicksal des Zertrümmerns und liess in mehreren Päpsten, so Nikolaus V., Paul III. und Gregorius XII. den Wunsch seiner Wiederaufrichtung entstehen. Erst Sixtus V., dem in seinem Architekten Dominico Fontana ein Ingenieur mit entsprechenden praktischen und theoretischen Kenntnissen zur Verfügung stand, konnte das für die damalige Zeit überaus schwierige und kostspielige Experiment wagen, wobei es sich nicht allein um das Wiederaufrichten, sondern auch um einen Transport von mehr als tausend Schritten handelte. Nachdem er den Obelisk vom Schutt, der ihn verdeckte, befreit hatte, errichtete Fontana das auf Seite 341 abgebildete Gerüst, das in seiner Höhe die des Obelisken um einen gewissen Betrag überragte. Die einzelnen Teile dieses Gerüstes, das in seinem mittleren Teile hinreichenden Raum für den Obelisken frei liess, waren so angeordnet, dass sie leicht auseinandergenommen werden konnten, um das Gerüst ohne grosse Umstände an einer andern Stelle wieder aufrichten zu können. Hierauf wurde der ganze Obelisk mit starken eisernen Bändern und Ringen umgeben, in welch letztere sodann die zum Anheben dienenden Flaschenzüge eingriffen. Diese Armatur des Obelisken betrug allein schon 500 Zentner; da der Obelisk selbst etwa 8700 Zentner wog, so mussten um das Gerüst 40 Haspel angeordnet werden, deren jeder von zwei Pferden und einer Anzahl Menschen angetrieben wurde.

Inzwischen war vor der Peterskirche, dem neuen Aufstellungsorte des Obelisken, das für denselben bestimmte Fundament hergestellt worden. Auf diesem wurde das Steinprisma errichtet, welches, mit vier Löwen verziert, bis heute den Obelisken trägt. Des weiteren war von dem Lager des Obelisken bis zur Oberkante dieses Prismas eine sanft ansteigende Bahn aus Balken gelegt, um den Stein auf dieser transportieren zu können. Nachdem alles dieses gehörig vorbereitet, auch ein aus gewaltigen Holzstämmen gezimmerter Trans-

Die Veränderungen der Wasserkräfte.

Wenngleich die jetzt lebende Generation noch nicht durch das Schreckgespenst des Versiegens der Steinkohlen, der »embottled sunbeams«, der auf Flaschen gezogenen Sonnenstrahlen, gequält wird, so war es doch stets die Pflicht des weitersehenden Technikers, Umschau zu halten nach einem Ersatz der im Schosse der Erde lagernden Kraftquellen. Und da bot sich denn, von den modernen Elektrotechnikern bereits weidlich ausgenutzt, als billigste und sicherste Kraftquelle die in unsern Strömen, Flüssen und Bächen aufgespeicherte lebendige Kraft dar. Aber auch sie ist nicht von unbegrenzter Dauer, und Länder, die durch ihren Wasserreichtum einst berühmt und beneidet waren, vermögen heute nur wenige Pferdekräfte aus den spärlichen Resten einer herrlichen Vergangenheit zu ziehen.

Wir wollen nur von jenen Veränderungen im Klima sprechen, die innerhalb historischer Zeiten auf der Erde vor sich gegangen sind oder vor sich gegangen sein müssen, und nicht auch von jenen, die vor undenklichen Zeiten stattfanden oder stattgefunden haben sollen oder in Millionen Jahren noch stattfinden werden oder stattfinden dürften. Ob die Erde einst ein in feuriger Glut lodernder Ball war und in stetig zunehmender Erkaltung in Aeonen verödet und vereist, ohne Leben und ohne Vegetation sein wird (wie man annimmt), was allerdings einen nicht ganz unbeträchtlichen Klimawechsel bedeuten würde, soll uns hier nicht beschäftigen; wir wenden unsere Aufmerksamkeit nur jenem winzig kleinen Zeitraum zu, den unsere historischen Kenntnisse umspannen und wollen die Frage erörtern, haben sich die klimatischen Verhältnisse innerhalb der sehr wenigen Jahrtausende, deren Geschichte uns durch mündliche und schriftliche Ueberlieferungen bekannt sind, wesentlich geändert? ist die Aenderung eine stetige und dauert sie fort?

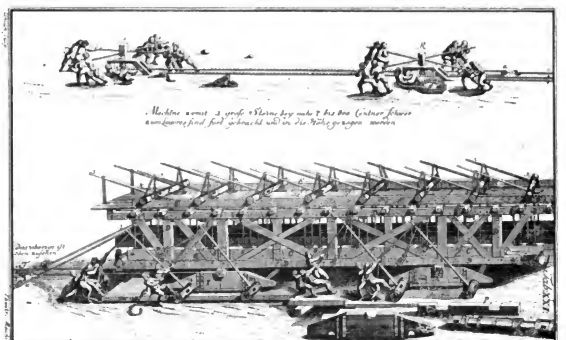
Diese Fragen sind schon im Laufe des 17. Jahrhunderts aufgetaucht, als ein sehr scharfsichtiger Gelehrter die Behauptung aufstellte, es fände eine stetige Abnahme des Wassers auf der Erde statt, und diese Erscheinung auf klimatische Veränderungen zurückführte. Selbstverständlich trat sofort ein ebenso scharfsichtiger Forscher mit der Behauptung auf, es fände eine stete Zunahme des Wassers auf der Erde statt, was er ebenfalls auf die klimatischen Verhältnisse zurückführte. Den Beweis für seine Behauptungen blieb der eine wie der andere schuldig, aber die Frage geriet dadurch in Fluss, der Gelehrtenstreit gab Veranlassung zu Beobachtungen des Klimas und seiner Veränderlichkeit und es begannen die ersten meteorologischen Aufzeichnungen.

Hätte man schon vor zwei oder drei Jahrtausenden sich veranlasst gesehen, Kälte und Wärme der Luft zu messen und die Ergebnisse der Messungen aufzuzeichnen, und wären diese Aufzeichnungen wenigstens teilweise in unserm Besitz gelangt, so wäre die Frage nach der Stabilität oder der Veränderlichkeit des Klimas leicht zu lösen, man brauchte nur unsere heutigen Messungen mit den Aufzeichnungen aus vergangenen Tagen zu vergleichen. Leider datieren aber die ersten uns bekannten Witterungsaufzeichnungen aus ziemlich junger Vergangenheit und in betreff der ersteren können wir auch die Verlässlichkeit der bei den Messungen in Anwendung gebrachten Instrumente nicht prüfen und uns nicht vergewissern, ob die Messungen auch tatsächlich ein wissenschaftlich brauchbares Resultat ergaben. Aber wenn auch die Chroniken schweigen und uns Aufzeichnungen nicht zu Gebote stehen, bietet uns die Natur doch Hilfsmittel, durch Prüfung der Vegetation, deren Erfordernisse an Feuchtigkeit und Wärme immer dieselben sind, das Klima in vorigen Jahrhunderten festzustellen. Man kennt nun Gegenden, in denen das Klima stationär geblieben sein dürfte, z. B. in Palästina. Zu Moses Zeiten reiften in Jericho Datteln und der Wein. Da nun in Palermo bei einer mittleren Temperatur von etwas über 13,6° C. die Dattel nicht mehr reift und da die südlichste Gegend, in der der Weinstock reift, die Insel Ferro mit 16—17° C. ist, so muss Palästina zu Moses Zeiten eine mittlere Temperatur von nicht viel über 16° C. und nicht viel unter 14,5° C. besessen haben. Nun beträgt heute die mittlere Temperatur von Jerusalem 13,6° C., die von Jericho eine Kleinigkeit mehr, es dürfte also das Klima von Palästina keine grosse Veränderung erfahren haben.

Es gibt aber wieder eine nicht geringe Anzahl von Gegenden, in denen die Veränderungen des Bestandes und Verbreitungsgebietes einiger Pflanzen auf eine Abnahme der mittleren Jahrestemperatur bzw. der mittleren Sonnenwärme hindeuten.

Digitized by Google

portwagen bereitgestellt war, hat man die durch die Haspel in Tätigkeit zu setzenden Flaschenzüge in der aus unserer Abbildung ersichtlichen Weise an dem Gerüst und an der den Obelisken umgebenden eisernen Armatur angebracht. Nunmehr begann das Anheben des Obelisken. Damit dies mit der erforderlichen Gleichmässigkeit vor sich gehe, wurde mittels einer Trompete das Signal für



Transport zweier Steine des Frontispizes des Louvre von Meudon nach Paris.

In Sibirien ziehen sich die grossen Bäume immer mehr nach Süden zurück und auch an den Ufern des Weissen Meeres hat man dieselbe Beobachtung gemacht. In Island findet man in Sümpfen gewaltige Stämme von Bäumen, die heute dort nicht mehr wachsen, auf den Shetlandsinseln kommen in Torfmooren Stämme der Weisstanne vor, die heute in Skandinavien und auf den britischen Inseln fehlt. Die Weinzone erstreckte sich in früheren Jahrhunderten viel weiter nach Norden und Osten als jetzt. Schon die Angelsachsen pflegten in England den Weinbau, den die Gesetze Alfreds des Grossen besonders schützten, in den Niederlanden wuchsen zu Zeiten Karls IV. mehrere Sorten von Weinreben, und jenseits des grossen und des kleinen Belts gab es schon frühe Weinpflanzungen, um derenhalben Streit entstanden zu sein scheint, da schon im 13. Jahrhundert päpstliche Briefe die klösterlichen Weinbesitzungen auf Seeland in Schutz nahmen. Auf dem heute so rauhen Hochlande der Eifel, im Wesergebirge, war der Weinstock schon im 12. Jahrhundert heimisch und im 15. und 16. Jahrhundert scheint in Thüringen der sehr stark betriebene Weinbau ein ganz ausgezeichnetes Resultat ergeben zu haben, kann doch Pforta im Jahre 1214 als Kaufpreis ein Quantum von 200 Fudern Wein bieten. Brandenburg und die Niederlausitz hatten einen Weinbau und einen Weinexport wie kein anderes Land des Nordens. Im Jahre 1565 bestanden bei Berlin und Kölln 96 Weinberge; Oderberg, Guben und Lübben waren berühmte Weinorte, im Ordenslande Preussen wurde der Weinbau sehr stark in Thorn, Culm, Schwetz, Marienburg u. a. Orten betrieben und der Wein war mitunter so gut, dass ein Grossmeister dem Könige von Polen, ja sogar dem Papste, der doch im gelobten Weinlande sass, ein Geschenk damit machte. Ueber Königsberg hinaus, selbst noch in Tilsit und in Kurland wuchs die Rebe. Die Weinkultur war also in Norddeutschland keine künstlich am Leben erhaltene, sondern fand alle Bedingungen, reichlich Sonne und Wärme vor, um sich zu erhalten, und frühzeitige Herbstfröste scheinen damals noch zu den Ausnahmen gehört zu haben.

Aber nicht allein der Weinbau hat in den meisten dieser Gegenden vollständig aufgehört, auch der Laubwald wurde zurückgedrängt und wich dem Fichtenwald; dieser Kampf wird heute noch geführt und endet meist mit dem Siege der Fichte. Und auf einem Niveau von 2000 Fuss fand man noch Ueberreste von Eichen, d. h. in einer Höhe, in der diese heute längst nicht mehr vorkommen.

In Frankreich ist die Kultur des Oelbaumes im Laufe der Zeit weit mehr nach Süden zurückgegangen, das Zuckerrohr, das in der Provence eingebürgert war, ist vollständig verschwunden, und auch die Orange kommt heute dort nicht mehr vor, wo früher die reichsten Orangepflanzungen gestanden haben.

Viele sehen den Grund für das Zurückweichen der Rebe, des Oelbaumes, der Orange nur in wirtschaftlichen Veränderungen, die durch den erleichterten Verkehr bedingt wurden. Es mag ja auch der Umschwung der Verkehrsbeziehungen und der Wandel der Kulturverhältnisse sehr viel dazu beigetragen haben, aber als einzigen Faktor darf man ihn nicht hinstellen, denn die Weinkulturen in Norddeutschland z. B. hörten im Laufe des 16. Jahrhunderts immer mehr auf, ohne dass damals sich in den Verkehrsverhältnissen wesentlich etwas geändert hätte.

Auch in den Alpen stossen wir auf Erscheinungen, die auf eine Abnahme der Wärme hindeuten. Im 16. und 17. Jahrhundert galt der Sonnwendtag (Sonnenwende), das ist der 21. Juni, als der Tag, an dem das Vieh auf die Alm getrieben wurde; schon seit mehr als 100 Jahren findet der Auftrieb nicht vor den ersten Tagen des Juli statt, in Tälern, in denen früher Hanf gebaut wurde, ist diese Kultur wegen allzufrühen Schneefalles nicht mehr möglich.

Hand in Hand damit geht eine zunehmende Trockenheit, weniger in den nördlich gelegenen Gegenden, als in dem subtropischen Regengebiet, speziell südlich vom 34. Parallelkreise im südlichen Mittelmeergebiet, in Palästina, Mesopotamien, Persien, den Vereinigte Staaten usw. Palästina war nach den Worten der Bibel ein Land, das Seen und Brunnen hat, die an den Bergen und Auen fliessens; heute trifft das nicht mehr zu. Die grossen Weideflächen, die wir für die zahlreichen Herden der damaligen Bewohner annehmen müssen, die ausgedehnten Wälder, welche uns die mosaischen Gesetze im heiligen Lande voraussetzen lassen, sind alle im Wüstensande untergegangen. Josephus Flavius berichtet, dass es in Galilea 204 Städte gegeben habe, von denen die kleinste mit ihrem Umkreise über 15 000 Einwohner zählte. Würde man eine Durchschnittszahl von nur 20 000 Einwohnern annehmen, so würde dies

Digitized by Google

die die Haspel bedienenden Menschen (insgesamt waren an 900 Mann erforderlich) gegeben, die Haspel in Bewegung zu setzen; ein Signal mittels einer Glocke bedeutete Unterbrechung der Arbeit, um die für den günstigen Fortgang erforderlichen Revisionen vornehmen zu können. So hob man den Obelisken allmählich mit seinem oberen Ende an und unterstützte ihn sofort, so dass, falls die Stricke reissen sollten, er nicht zurückfallen konnte. Fast wäre das Werk schon zu Anbeginn gescheitert, denn beim ersten Anheben bereits zerplatzte eine der um den Obelisken gelegten, starken Eisenreifen; der Schaden wurde aber innerhalb einer Stunde wieder gutgemacht.

Nachdem der Obelisk an seinem Kopfende um denjenigen Betrag angehoben war, der erforderlich war, um den Transportwagen unterzuschieben, hat man auch das Fussende angehoben und nun den Koloss horizontal in der Schwebe gehalten, bis er auf den Wagen hinabgelassen wurde. Der Transport zum Platz vor der Peterskirche geschah in Gegenwart des Papstes Sixtus V. und erfolgte mit Hilfe von sechs Haspeln.

Während des Transportes brach man das Hebegestell ab und errichtete es nunmehr über dem neuen Aufstellungsorte. Nach Abhaltung eines Fürbittegottesdienstes begann man hier am Letzten des Monats April 1586 mit der Aufrichtung, die sich glatt und ohne Unfall vollzog, so dass am 26. Mai die glückliche Ausführung des Wagnisses unter dem Salut der Geschütze der Engelsburg festlich gefeiert werden konnte.

Etwa 120 Jahre später wurde die Antoninische Säule in Rom durch einen andern Träger des Namens, Francesco Cav. Fontana, von ihrem Fundament abgehoben, umgelegt und an einen andern Standort transportiert. Zu diesem Zweck wurde die Säule ähnlich wie wir dieses bei dem Vatikanischen Obelisken gesehen haben, mit starken Reifen und Bändern umgeben. Zugleich aber wurde an der Säule eine starke Unterlage *D* (vergl. unser Titelbild) angebracht, welche dazu diente, später der Säule als Lager während des Transportes zu dienen.

Um die Säule senkrecht emporzuheben und dann umzulegen, dienten zwölf Erdwinden *B* und eine Erdwinde *C*; letztere war erheblich stärker als die übrigen und hatte den Zweck, das Umlegen der Säule in der Weise zu bewirken, dass der Säulenfuss an die Winde herangezogen wurde. Am 24. September 1705 begannen die die Winden bedienenden 546 Personen ihre Tätigkeit, hoben die Säule an und brachten sie in die Stellung, welche unser Titelbild darstellt. In dieser Lage beliess man die Säule während der folgenden Nacht, um sie dann am andern Tage auf die zum Transport dienenden Walzen hinabzulassen. Die Aufrichtung erfolgte sodann ebenso wie bei dem Vatikanischen Obelisken.

Als ein ferneres Beispiel der grossen Schwierig-

---

auf einen Flächenraum von ca. 90 bis 100 Quadratmeilen eine Bevölkerung von 4 080 000 ergeben, was einem Durchschnitt von über 40 000 auf eine Quadratmeile entsprechen würde. Das wäre eine Dichtigkeit, die nur in den fruchtbarsten Distrikten Chinas anzutreffen ist. Kaiser Hadrian zerstörte nicht weniger als 985 Ortschaften. Jetzt ist das Land naheru entvölkert, die Flüsse und Quellen sind versiegt und der Jordan hat an Wassermasse abgenommen. Aber auch die Gebiete am Tigris und Euphrat bieten Beweise für eine Klimaänderung, die durch zunehmende Dürre und Trockenheit verantasst ist. Palmyra, eine Stadt von mehreren 100 000 Einwohnern als sie von Aurelian zerstört wurde, wird von Plinius als wasserreich und fruchtbar geschildert, und arabische Schriftsteller des 10. und 12. Jahrhunderts sprechen noch von den vielen fliessenden Gewässern in dieser Gegend. Schon um die Mitte des 16. Jahrhunderts fand man aber nur noch zwei sehr dürftige Wasserarme dort, die auch noch während eines Teiles des Jahres versiegt waren, und ganze Tagereisen lang waren keine menschlichen Wohnungen anzutreffen. Und doch sah man, dass vor nicht allzulanger Zeit hier bessere Tage geherrscht haben mussten, denn man fand massive Oelpressen aus Basaltsteinen, obgleich von einem Oelbaume in dem ganzen benachbarten Gebiet nichts mehr zu sehen ist. Streckenweise stösst man dort auf einem Wege von 24 Stunden nicht auf einen Tropfen Wasser, und doch weisen Ruinen von Tempeln und Terrassen darauf hin, dass einmal eine nicht allzugeringe Kultur dort geherrscht haben muss. In dem Landstriche zwischen Palästina und dem Sinai lebte einst Jahre hindurch Israel, 600 000 Streiter stark, mit Weibern und Kindern, mit Ochsen und Schafen. Heute leben dort 4000 Araber und führen um die wenigen Oasen und Weideplätze ewigen Krieg, da diese für die wenigen lebenden Wesen nicht ausreichen. Und hier lebten einst die Midianiter, und als sie von den Juden besiegt wurden, machten diese eine Beute von 72 000 Rindern. Welche Weideplätze muss es hier gegeben haben! Die Erinnerung an die ehemalige Fruchtbarkeit wacht auf beim Anblick der Ruinen von Städten noch aus christlicher Zeit, mit Terrassen, die auf eine Rebenkultur schliessen lassen, und der Eingeborene nennt heute noch diese im Wüstensande vergrabene Gegend »das Tal der Gärten« und folgt dabei wahrscheinlich einer Jahrhunderte hindurch in seinem Stamme lebenden Tradition. Auch darauf ist noch zu verweisen, dass im alten Testamente vom Kamel wohl die Rede ist, dass aber im zehnten Gebote bloss Ochs und Esel als Haustiere des Menschen genannt werden, während heute neben dem Schafe das Kamel das einzige Haustier ist, das am Sinai leben kann. Zu jenen vergangenen Zeiten war also das Reisen ohne Kamel noch möglich, was heute längst nicht mehr der Fall ist.

Auch in Nordafrika treffen wir dieselbe Erscheinung, dass Wasser nimmt ab, die Wüste nimmt zu. Teile der algerischen Saharah waren zur Zeit, als sie von den Arabern erobert wurden, teils mit Wasser bedeckt, teils reich mit Wasser versehen. In Marokko kann man das Fortschreiten der Wasserverarmung der dortigen Flüsse schon seit mehr als 100 Jahren verfolgen und heute versiegen sie im Sommer fast gänzlich, während sie im Altertum als wasserreich und schiffbar bekannt waren. Dass die Wüstenbildung in früheren Zeiten nicht so intensiv war als in den letzten zwei Jahrtausenden, ist schon daraus zu entnehmen, dass das Kamel erst im zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung in Nordafrika eingeführt wurde; und jedenfalls würden die Phönixier, die dem Stammlande der Kamele so nahe wohnten und die den Nutzen dieser Tiere bei ihrem Karawanenhandel kannten, dieses Tier schon längst in ihre phönikarthagische Kolonie eingeführt haben, wenn man eben damals nicht ohne Kamele ganz gut durch Nordafrika hätte reisen können. Polybius, der die Elephanten der Karthager erwähnt, erzählt als etwas ganz hervorragend wichtiges, dass Cäsar von Jugurtha 22 Kamele erbeutet habe. Im 4. Jahrhundert nach Christus gab es in Tripolis bereits grosse Mengen dieser Tiere. Auf den Skulpturen, die vor 30 Jahren im südwestlichen Marokko entdeckt wurden, findet man neben dem Strauss und dem Pferd auch noch Elephanten, Nashörner und Giraffen dargestellt, in roher Form, aber doch so, dass man erkennt, dass die Künstler diese Tiere vor Augen gehabt haben müssen. Wenn also diese Tiere einstmals über einen grossen Teil von Nordafrika verbreitet waren, dann müssen wir für die von ihnen verlassenen Gebiete dieselben klimatischen Verhältnisse für jene Zeiten voraussetzen, die in ihren jetzigen Verbreitungsbezirken herrschen.

Die Gegend südlich von Constantine war zur Römerzeit bekannt wegen ihrer Fruchtbarkeit. Als die Araber im

Digitized by Google

keiten, welche der Transport grosser Steinlasten vor dem Zeitalter der Dampfmaschinen bereitete, bringen wir auf Seite 343 die Abbildung des Transportes zweier Steine des Frontispizes des Louvre von den bei Meudon belegenen Steinbrüchen nach Paris. In unserer Abbildung bezeichnen die Buchstaben *A* und *B* die beiden je 800 Zentner schweren Steine. Sie hingen in einer Wiege *C*, die mittels der Haspel *F*, die durch starke Seile festgelegt waren, in der Schwebe gehalten wurde. Das Ganze ruhte dann in einem aus starken Balken zusammengefügten Gestell *D*, das auf Stützen *I* und *K* gelagert war. Diese Stützen lagen mit halbzylindrischem Ausschnitt auf den Walzen *M*, die mittels langer Hebel in Drehung versetzt wurden und das schwere Gestell nebst den beiden Steinen auf der durch Bohlenbelag geebneten Strasse langsam gen Paris rollen liessen, wobei ihre Wirkung noch durch Erdwinden, die in der Achse der Strasse lagen, unterstützt wurde.

Als ein originelles Beispiel dafür, dass unsern Vätern im Prinzip bereits Einrichtungen bekannt waren, auf die wir selbst heute noch besonders stolz sind, lassen wir in der nebenstehenden Abbildung eine Art von Schwimmdock folgen, das allerdings nicht zur Vornahme von Schiffsreparaturen, sondern dazu diente, grosse Schiffe mit erheblichem Tiefgange über seichte Stellen des Fahrwassers hinwegzuführen.

Diese eigenartige Vorrichtung soll von einem gewissen Cornelius Meyer in Amsterdam erfunden sein und war unter dem sehr bezeichnenden Namen »Kameel« in Holland in weitgehender Benutzung. Das Bedürfnis nach einer solchen Vorrichtung war besonders in Amsterdam stark empfunden worden, denn hier mussten die von der See kommenden Schiffe den seichten und engen Pampus passieren. Die Folge hiervon war, dass die einlaufenden Schiffe weit ab von Amsterdam schon durch Leichterschiffe ihre Ladung teil-

»Kameele zur Ueberführung tiefgehender Schiffe über seichte Stellen.

8. Jahrhundert das Land eroberten, brannten sie die Wälder nieder, um ihre Weidegründe zu erweitern und die Folge war Entwässerung und Entfruchtung. Die Regenmenge nimmt stets ab, heute noch wächst die Zahl der Bäche und Brunoen, die versiegen, nachdem sie noch vor einigen Jahren Wasser hatten.

Auch für den Westen der Vereinigten Staaten ist in historischer Zeit eine bedeutende Zunahme der Trockenheit konstatiert worden. Die sich immer mehr zeigenden Oeden sind ohne Zweifel zum grössten Teil eine Folge der verwüstenden Eingriffe in den vormals so reichen Waldbestand, zum Teil durch sionlose Ausnutzung des Bodens und frevelhafte Bewirtschaftung entstanden. Waren erst einmal Lichtungen und Blösseo geschaffen, so wurden sie auch für andere daneben in bester Kultur gehaltene Strecken unheilvoll. Wir sehen deshalb auch in den Oststaaten, die oicht in gleichem Masse der Waldverwüstung ausgesetzt waren, eine Zunahme der Trockenheit, die sich besonders darin manifestiert, dass der Hudson, Connecticut, Potomac und aodere Flüsse eioe bedenkliche Abnahme des Wasserstandes zeigen. In vielen Fällen mögeo nun alle diese Veränderuogen rein lokale Ursachen haben, und diese meistens in der Vernichtung der Wälder liegen. Es werden aber auch tellurische Vorgänge mitwirkeo. Denn es sind Seen im Austrockneo begriffen, die in Gegenden liegen, dereo Waldbestand nicht oder doch wenigstens nicht bedeutend verschwunden ist. So beginnt z. B. der Aralsee auszutrocknen, sein Spiegel ist im Sinken begriffen, und auf Kosten des Sees vergrössert sich die Sandwüste an seiner Ostseite. An fast allen Seeo von Zentral-Asien ist dieser Verdampfungsprozess zu beobachten, in Tibet, in Vorder-Indien, überall ist eine zunehmende Trockenheit zu bemerken.

Es gibt aber auch Gegenden, in denen eioe Zunahme der Niederschlagsmenge deutlich erkeonbar ist, aber auch diese ist meistens auf lokale Ursachen zurückzuführen. Dass es in Alexandria jetzt 30 bis 40 Tage im Jahre, und oft ganz ausgiebig, regnet, während z. B. zur Zeit der Expedition Bonapartes vom November 1795 bis zum August 1796 nur einmal eine halbe Stunde lang Regen fiel, setzt man auf Rechnung der grossen Baumwollpflanzungen, die Mehemed Ali anlegeo liess. Die jetzige grössere Regenmenge in Kairo begründet man mit dem Suezkanal und mit den vielen neuen Kanalanlagen des Deltas. Der Bach Kidron in der Nähe von Jerusalem zeigt eine grössere Wassermenge, seitdem die Niederschläge infolge der daselbst gemachten Maulbeerpflanzungen häufiger geworden sind.

So sehen wir im Laufe der Jahrtausende, ja selbst der Jahrhunderte grosse Veränderungen des Klimas vor sich gehen, können sie aber nur zum geringen Teil auf tellurische Einflüsse zurückführen. Sie sind vielmehr nachweisbar zum weitaus grössten Teil Ergebnisse menschlicher Tätigkeit. Durch das rücksichtslose Niederschlagen der Waldungen wurden gewaltige Erdstriche der Verrocknung, der Verödung überantwortet und damit ging eine lokale Veränderung der Temperatur Hand in Hand. Anderseits bemühen sich heute die Menschen durch Urbarmachung von Sümpfen, Entwässerung des Bodens, Trockenlegung von Seen, Auslaugung salzgetränkter Salzflächen das Klima zu verbessern, und kann heute bereits die Verbesseruog uod Verschlechterung des Klimas als ein Gradmesser der Kultur und der Zivilisation angesehen werden.

Man hat auch Versuche gemacht, die unbestreitbaren Aenderungen des Klimas mit dem periodischen Auftreteo der Sonnenflecken und dereo Häufigkeit in Verbiodung zu bringen, und höchst wahrscheinlich wird ein wenn auch in ihren letzten Konsequenzen nicht völlig erkannter Zusammenhang zwischen diesen astrooomischen Erscheioungen uod dem Klima auf Erden und auf gewissen Teilen dieses Weltkörpers bestehen. Man hat auch versucht, aus einer Veränderung der Elemente der Erdbahn, aus der Neigung ihrer Ebene zur Ebene des Aequators eine io bestimmten, auf Tauseode voo Jahren berechneten Perioden allmählich eintretende Aeoderuog des Klimas auf den beiden Hemisphären herzuleiteo, diese Mühe blieb aber vergeblich. Innerhalb der von der Natur gezogenen ehernen Schranken wird es dem Menschen in Zukunft obliegen, die Bedingungeo für ein seinem Lande zuträgliches und der geographischen Lage entsprechendes Klima selbst zu schaffen und vielleicht wird man dies einst in der Zukunft für so selbstverständlich halten, dass man sagen wird: »Jedes Land hat das Klima, diejenige Wassermenge, die es verdieot.« Dr. A. M.

Digitized by Google

weise löschen mussten, die auslaufenden Schiffe aber ihre Ladung erst auf See einnehmen konnten. Um dieses zu vermeiden, setzte man die Schiffe in das in unserer Abbildung dargestellte »Kameel«. Dieses bestand aus zwei kastenförmigen Schiffen von solchem Querschnitt, dass das über die seichten Stellen hinfortzutragende Schiff zwischen ihnen einen hinreichenden Platz fand.

Um ihre Tätigkeit ausführen zu können, wurden die beiden kastenförmigen Schiffe mit Wasser angefüllt und das zu transportierende Schiff in den Zwischenraum eingeführt. Nun wurden die aus der Abbildung ersichtlichen, an den kastenförmigen Schiffen angebrachten Taue *e f* derart mittels der Haspel *D* angezogen, dass das grosse Schiff von diesen Tauen fest umspannt wurde. Alsdann wurde vermittelst der Pumpen *g* das Wasser aus den Schiffen *B* und *C* entfernt, infolgedessen diese aus dem Wasser emporstiegen und das Schiff *A* so weit emporhoben, dass Schiff und »Kameel« über die seichte Stelle dahinfahren konnten.

Die Seidenstoffe aus dem Reliquienschrein Karls des Grossen.

Am 17. Juli 1906 fand in Aachen eine kommissionelle Oeffnung des Schreines statt, in dem die Gebeine Karls des Grossen eingeschlossen liegen. Der Kardinalerzbischof von Cöln, Dr. Fischer, hatte die Erlaubnis dazu erteilt, und das Kollegiatstiftskapitel von Aachen, unter Leitung des Stiftsprobstes Dr. Bellesheim, assistierte in feierlicher Weise dieser Eröffnung, wobei der Domkapitular Prof. Dr. Schnütgen, ein hervorragender Mitarbeiter an dem Werke, dessen Förderung diese Eröffnung bestimmt war, den Kardinalerzbischof vertrat. Die Nachricht hiervon war rasch in die Oeffentlichkeit gedrungen, und an nicht wenigen Stellen bildete sich die Meinung, als hätte die Untersuchung den Gebeinen des grossen Toten gegolten, als handelte es sich darum, deren Vorhandensein zu konstatieren und ihre Echtheit zu prüfen. Das war aber nicht der Fall, hierfür lag nicht die geringste Veranlassung vor. Denn hiermit hatte sich die wissenschaftliche Welt schon vor Jahrzehnten auf das eingehendste beschäftigt, und was überhaupt festgestellt werden konnte, ist bereits längst bekannt, in zahlreichen wissenschaftlichen Werken erörtert, und waren die Ergebnisse dieser Forschung der Oeffentlichkeit auch übergeben worden.

Aber trotzdem haben sich an diese vorbesagte Oeffnung des Reliquienschreines die mannigfachsten und phantastischsten Gerüchte angeknüpft, es scheint, dass die mythenbildende Kraft des Volkes, die sich so gern mit dem grossen Kaiser beschäftigt, durch die Nennung dieses Namens neue Nahrung gefunden hat, und man sprach von dem „Grabe", in dem der „Sarg" steht, der die Gebeine Karls des Grossen umschliesst, obgleich

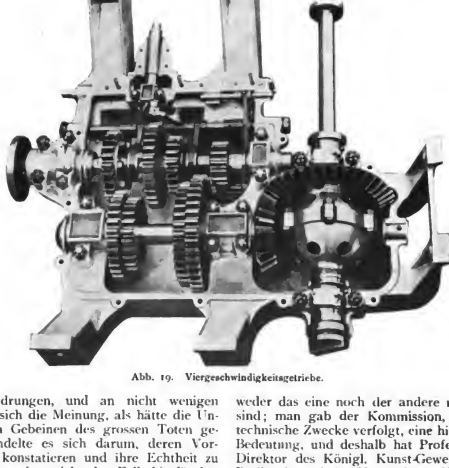


Abb. 19. Viergeschwindigkeitsgetriebe.

weder das eine noch der andere mehr vorhanden sind; man gab der Kommission, die rein kunsttechnische Zwecke verfolgt, eine historiographische Bedeutung, und deshalb hat Professor I. Lessing, Direktor des Königl. Kunst-Gewerbe-Museums in Berlin, das geistige Haupt dieser Kommission, sich veranlasst gesehen, in einem Artikel, der im „Deutschen Reichsanzeiger" erschienen ist: „dem stark gespannten, an die Gestalt Karls des Grossen sich anknüpfenden und bereits zur Mythenbildung sich neigenden, pietätvollen Interesse die sach-

Digitized by Google

liche Grundlage zu geben." In diesem Artikel fasst er in Kürze zusammen, was über die Gebeine des grossen Kaisers bekannt ist und schildert, welchem Zwecke die Oeffnung des Reliquienschreines, der dessen Gebeine umfasst, dienen sollte. Diesem Artikel sind einige der nachfolgenden tatsächlichen Angaben entnommen.

Das Grab Karls des Grossen, sein Sarg sind wohl schon seit mehr als 800 Jahren nicht mehr vorhanden, und es gibt kein durch Alter geheiligtes Grab, in das die Kommission eindringen konnte. Das Münster in Aachen ist allerdings von Karl dem Grossen gebaut, von diesem Baue ist aber in der Urform nur mehr sehr weniges erhalten, bloss der Kuppelbau, das Oktogon. Im Jahre 804 weihte Papst Leo III. das Münster ein, im Jahre 814 wurde der Erbauer in ihm begraben. In dem Oktogon befindet sich unter einem grossen von Friedrich Barbarossa gestifteten Kronleuchter eine Inschrift »Carolo Magno«; diese Inschrift stammt aber aus neuester Zeit, und es ist nur eine durch nichts gefestigte Vermutung, dass sich das Grab an dieser Stelle befunden hatte, in Wahrheit ist die wirkliche Stelle, an der sich das Grab befand, heute nicht mehr bekannt und glaubt man, das ein kapellenartiger Anbau bestanden habe, der heute nicht mehr besteht, in dem das Grab des grossen Kaisers eingebettet war. Denn schon gegen Ende des neunten Jahrhunderts (881) war das Aachener Münster durch die Normannen schwer verwüstet worden, und es ist immerhin möglich, dass die Verheerungen sich auch auf das Grab erstreckten. Aber auch weiterhin ist Sage und Geschichte innig vermengt, und es ist schwer, beide voneinander zu sondern. Im Jahre 1000, als man den allgemeinen Weltuntergang erwartete, soll Otto III. das Grab geöffnet und gleich wieder geschlossen haben, und da erzählt die Sage: Kaiser Karl sei aufrecht auf einem Throne gesessen und habe den Eindringling strafend angesehen. Es hatte sich also auch hier die altgermanische Anschauung erhalten, dass Fürsten in aufrechter Stellung begraben werden, wie Alarich auf seinem Rosse, oder ein Wickinger-Fürst auf seinem Schiffe, und diese lässt Karl auf dem Throne aufrecht sitzend in dem Grabe erscheinen, obgleich Karl als christlicher Fürst ohne Zweifel nach christlichem Gebrauche im Sarge liegend bestattet worden sein wird. Bewegt sich doch die Sage vom Grabe des Kaisers Barbarossa in gleichem Ideenkreise. Vielleicht ist die Leiche Karls in jenem antik römischen Marmorsarge beigesetzt worden, der heute noch im Münster von Aachen steht und dessen auch die Sage Erwähnung tut; nur soll nach ihr der Sarkophag den Sockel für die sitzende Leiche abgegeben haben.

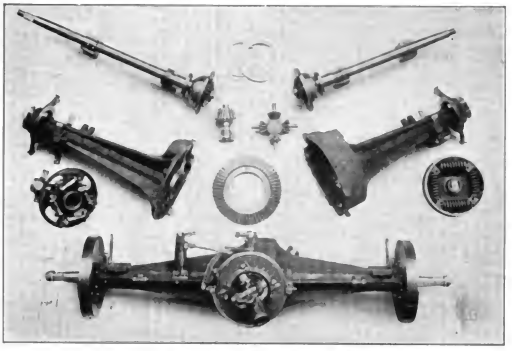


Abb. 20. Hinterachse eines Kardanwagens und ihre Teile.

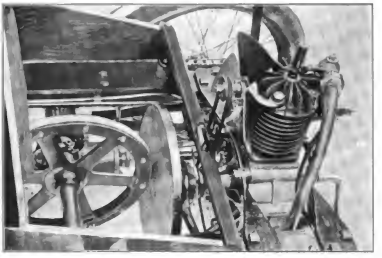


Abb. 21. Einfacher Friktions-Antrieb.

Die Gebeine Karls des Grossen erhielten später hohe Bedeutung, nicht allein weil sie von dem machtvollsten, vom ersten römischen Kaiser deut-

Digitized by Google

scher Nation herrührten, sondern auch, weil Karl der Grosse durch Papst Paschalis selig gesprochen wurde. Da aber dieser als Gegenpapst Alexanders III. nicht allgemein anerkannt wurde, erhielt die Seligsprechung nicht allgemeine Geltung. Wohl aber in Aachen. Hier erkannte man sie stets und immer an, und hierdurch erhielten die Gebeine

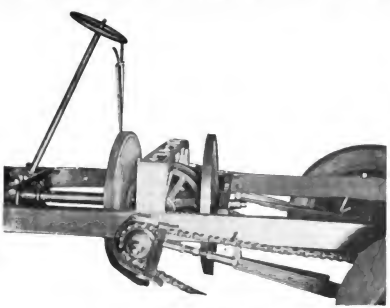


Abb. 22. Doppelter Friktions-Antrieb.

auch hohe kirchliche Bedeutung. Schon 1166 nahm sie Friedrich Barbarossa aus der Gruft, legte sie zuerst in einen hölzernen Reliquienschrein und liess dann einen kostbaren Metallschrein anfertigen, den Friedrich II. vollendete. Dieses Behältnis, von Meister Wiberg angefertigt, gilt als ein Meisterwerk deutscher Goldschmiedekunst, ist zwei Meter lang und hat die Form einer Kapelle in dem Typus der rheinischen Reliquienschreine, von denen uns noch so manche erhalten sind. Er stand jahrhundertelang über dem Hochaltar, kam später in die Sakristei und als nach 1800 die Schatzkammer ausgebaut wurde, in diese, wo er noch heute besehen werden kann. Die Gebeine, die als verehrungswürdige Heiligtümer behandelt wurden, waren in Seidentücher eingeschlagen. Da die Heiligkeit der Gebeine sich auf jeden einzelnen Teil erstreckte, und jedes Glied sakrale Bedeutung hatte, wurden im Laufe der Zeit einzelne Bestandteile des Gerippes dem Schreine entnommen und besonders aufbewahrt. So wurde im dreizehnten Jahrhundert der Schädel in ein besonderes Behältnis gegeben und zur Verehrung bestimmt; so nahm Kaiser Karl IV. ein Schienbein und legte es in ein kostbares Reliquiar, und schliesslich liess Ludwig XI. von Frankreich einen Armknochen in ein armförmiges Reliquiar legen. Alle diese drei Teile befinden sich in der Schatzkammer in Aachen und hatte eine Oeffnung derselben zur Zeit Napoleons I. stattgefunden.

Im Jahre 1843 wurden die Gebeine zum ersten Male wissenschaftlich untersucht. Hier wurde die Aufmerksamkeit auch auf die Seidenstoffe gelenkt, in welchen die Gebeine eingeschlagen waren; der französische Gelehrte Abbé Martin zeichnete die Stoffe und veröffentlichte die Zeitungen. Im Jahre 1861 wurden die Gebeine von einer Kommission unter Leitung des damaligen Domkaplans Franz Bock besichtigt und sachkundig geordnet. Die Knochen wurden auf eine Purpurdecke gebreitet, der Körperlage entsprechend zusammengestellt und mit Goldfäden aufgeheftet. Man fand die Glieder annähernd vollständig, es fehlten der Kopf und die vorher erwähnten Gliedmassen, sonst entsprach das zusammengestellte Skelett dem Bilde, das man sich nach der Beschreibung von der Riesengestalt des Kaisers macht. In dem Zustand, in den diese Reliquien damals gebracht wurden, befinden sie sich heute noch, sie sind der allgemeinen Besichtigung nicht zugänglich, und als die Kommission, die vor einigen Wochen den Schrein öffnete, diese Reliquien allerdings zu Gesicht bekam, begnügte sie sich mit dem blossen Sehen, ohne irgendeine Untersuchung mit ihnen vorzunehmen; denn eine solche lag nicht in dem Bereich der Aufgabe, die ihr gestellt war.

Auch im Jahre 1861, als die Gebeine geordnet worden waren, wurden die Stoffe im Schrein abermals abgezeichnet und die Zeichnungen von Bock veröffentlicht. Die Kopien dieser Zeichnungen befinden sich im Museum in Berlin. Aber weder diese Zeichnungen, noch die von Martin, genügten den wissenschaftlichen Ansprüchen, die man heute an die Darstellung mittelalterlicher Gewebe stellt, und immer im höheren Grade erschien es wünschenswert, neue genaue Kopien herzustellen. Und um diesem Zwecke zu genügen, war es erforderlich, dass der Schrein geöffnet und die Gewebe auf kurze Zeit ihm entnommen wurden.

Den Anlass hierzu gab die grosse Veröffentlichung der Gewebesammlung des königlichen Kunstgewerbemuseums, welche im Auftrage der

Abb. 23. Federung der Hinterräder eines Automobils.

Königlichen Staatsregierung von Prof. Lessing veranstaltet wird. Dieser letztere äussert sich hierüber folgendermassen:

„Das Studium dieses Faches ist jung, hat sich aber bereits zur grossen Bedeutung durchgerungen. Wir wissen alle, dass die frühchristliche Kunst des Abendlandes, zunächst der romanische Stil, ab-

Digitized by Google

hängig ist vom Orient, einschliesslich Byzanz und der maurischen Gebietsteile von Sizilien und Spanien. Die Ueberführung der ornamentalen Motive geschah durch die fremden kostbaren Waren, und hier stehen in erster Reihe die Seidenstoffe, die

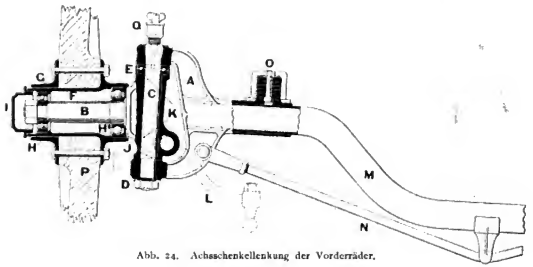


Abb. 24. Achsschenkellenkung der Vorderräder.

Europa bis in das dreizehnte Jahrhundert hinein nicht herzustellen vermochte, aber in grossen Massen verbrauchte. Erst im 19. Jahrhundert wurde man darauf aufmerksam, dass sich Reste solcher

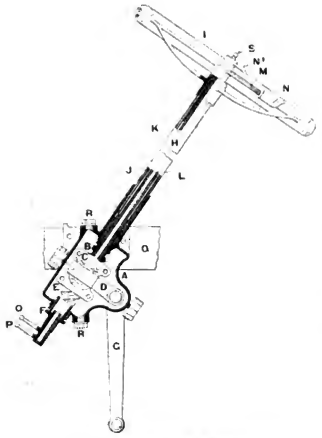


Abb. 25. Steuerung eines Motorwagens.

Stoffe aus dem früheren Mittelalter noch erhalten haben, gelegentlich in Gräbern, zumeist als Reliquienhüllen in den Kirchen. Weitaus die grösste Sammlung solcher Stoffe von unvergleichlichem Wert besitzt das Königl. Kunstgewerbemuseum in Berlin. Was nicht in Original zu erreichen war, wurde in treuesten Kopien dargestellt. Es erwuchs für uns die Pflicht, diese Sammlung zu veröffentlichen, wobei wir mit einzelnen Proben bis zum Schlusse des 19. Jahrhunderts gehen, den Schwerpunkt aber auf die frühchristliche Periode legen."

Diese Arbeiten waren zum grossen Teile auf den guten Willen der hohen Geistlichkeit angewiesen, in deren Obhut sich so viele dieser Reliquienschreine befinden, in denen als Umhüllungen der Gebeine Seidenstoffe aufbewahrt wurden, und die Geistlichkeit unterstützte von Anfang an in verständnisvoller Würdigung des Zweckes die Arbeiten in jeder möglichen Weise. Der verstorbene Erzbischof von Cöln, Dr. Simar, hat die Reliquienschreine von Siegburg, St. Kunibert und Ursula in Cöln erschlossen, und dieses Entgegenkommen des hohen Kirchenfürsten bewirkte auch gleiche Bereitwilligkeit in fast allen Kirchen jeglichen Bekenntnisses. Aus Deutschland, England, Belgien, Holland, Italien, Amerika kam aus Staats-, Stadt- und Privatmuseen, aus Kirchen und Klöstern alles, was benötigt wurde, nach Berlin, und wurden hier Faksimiledrucke in grosser Vollendung durch E. Wasmuth hergestellt. Bisher sind von dem Werke, das unter dem besonderen Schutze Seiner Majestät des Deutschen Kaisers steht, gegen 300 Tafeln erschienen. Es ist nun leicht begreiflich, dass die Seidenstoffe des Karlsschreines besondere Bedeutung für die Ausgestaltung dieses Werkes hatten. Die Abbildungen waren bekannt, ein Stoff hat ein Muster von besonderer Grösse und Pracht: mächtige Kreise mit 77 cm Durchmesser mit der Darstellung prächtig geschirrter Elefanten und mit einer Inschrift, welche auf die Kaiserliche Werkstatt in Byzanz hinweist. Wahrscheinlich stammt diese Seidendecke aus dem neunten Jahrhundert und wurde vielleicht von Barbarossa über die Gebeine Karls des Grossen gebreitet. Es ist auch möglich, dass dieser Stoff gleich bei der Bestattung des Kaisers mit in den Sarg gegeben wurde. Ein zweiter Seidenstoff mit reichem Ornament weist auf palermitanische Arbeit hin, stammt offenbar aus dem XIII. Jahrhundert und dürfte wohl von Kaiser Friedrich II. in den Schrein gegeben worden sein.

Diese zwei grossen Seidenstoffe und noch eine

Digitized by Google

Reihe anderer aus der Sakristei wurden nach Berlin geschickt, um mit allen Mitteln der Kunst veröffentlicht zu werden. Es wurde die ausdrückliche Bedingung daran geknüpft, dass diese sakrierten Stoffe nicht Gegenstand öffentlicher Ausstellung werden, sondern nur der Fachwissenschaft dienen dürfen. Da die Kunstdrucke des Werkes vollständige Faksimile sind, werden in einigen Monaten die genauen Muster dieser Stoffe zur allgemeinen Kenntnis gelangen. —n—

Das moderne Automobil.

Vortrag des Herrn Ingenieur Walther Isendahl, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 26 Abbildungen.

(Schluss.)

Wir haben in dem vorhergehenden gesehen, wie die Bewegung des Motors auf das Getriebe übertragen wird, das zusammen mit dem Motor der wichtigste Teil des Fahrzeuges ist. Da der Benzinmotor mit nahezu konstanter Tourenzahl laufen muss, um eine befriedigende Leistung zu erzielen, so ist es notwendig, bei den ausserordentlich hohen Umdrehungszahlen des Motors und seiner geringen Schmiegsamkeit eine Uebersetzung zwischenzuschalten. Eine direkte Uebertragung vom Motor an das Treibrad ist nicht möglich, da der Motor infolge Ueberanstrengung stehen bleiben würde und auch nicht imstande wäre, die geringsten Steigungen zu nehmen.

Es ist daher notwendig, die Tourenzahl der angetriebenen Welle herabzusetzen, und es geschieht dies durch die Anwendung der sogenannten Wechselgetriebe, von denen eine Ausführung in Abb. 19 dargestellt ist. Wir sehen in dem Getriebe zwei parallele Wellen mit je vier verschieden grossen Zahnrädern. Rechts von der vorderen Welle befinden sich zwei Kegelräder, welche die Kraft auf die rechts sichtbare Welle der Kettenräder übertragen. Wenn wir die Wirkungsweise eines solchen Getriebes betrachten wollen, so müssen wir uns vergegenwärtigen, dass die hintere Welle, welche links eine Scheibe trägt, mit der Motorwelle durch die Kupplung verbunden ist. Ganz rechts sitzt auf dieser Welle ein kleines Zahnrad, welches durch Verschiebung nach links mit dem grössten Zahnrad der vorderen Welle in Eingriff gebracht werden kann. Wenn die Motorwelle sich nun sehr schnell dreht, so wird sich das kleine Zahnrad auch sehr schnell, das grosse aber so viel mal langsamer drehen, als es im Durchmesser grösser als das kleine ist. Die schnelle Bewegung des Motors wird also ziemlich langsam auf diese Welle übertragen. Da nun das linke Kegelrad wieder kleiner ist als das auf der Kettenwelle sitzende Kegelrad, so wird die Bewegung bis zur Kettenwelle wiederum etwas verlangsamt. Die Kettenräder auf der Kettenwelle sind auch kleiner als die Kettenräder auf den Hinterrädern, und die Bewegung wird auf diese Weise noch einmal um einige Grade langsamer gemacht, so dass also, wenn der Motor mit voller Kraft läuft, sich der Wagen nur langsam fortbewegt. Wir haben hier die kleinste Uebersetzung, welche bei ganz steilen Bergen in Anwendung kommt, wo die Kraft des Motors nur dazu ausreicht, den Wagen ganz langsam hinaufzubewegen. Die weiteren Zahnradübersetzungen stellen die zweite, dritte und vierte Geschwindigkeit dar, bei welchen die Umdrehungsgeschwindigkeit der vorderen, sogenannten Vorlegewelle sich stufenweise steigert, bis sie bei der vierten Geschwindigkeit mit derselben Schnelligkeit umläuft wie die Motorwelle. Der Wagen hat dann seine grösste Geschwindigkeit.

Ausser den Wagen mit Kettenantrieb werden jetzt mehr und mehr auch bereits für ganz bedeutende Pferdestärken Wagen mit Kardanantrieb verwendet. Das Prinzip eines solchen Wagens ist sehr leicht zu begreifen, wenn man sich vorstellt, dass die Uebersetzung, welche durch die Kettenräder erfolgt, bereits vorher bei den beiden Kegelrädern

Abb. 26. Reklame-Automobil einer Pariser Parfümeriefabrik.

Abb. 19) berücksichtigt wäre. Man müsste zu diesem Zweck nur das grössere Kegelrad noch etwas grösser ausführen und könnte dann die Treibräder des Wagens direkt auf die in der Abbildung sichtbare Kettenradwelle setzen. Zwischen dem Getriebe und diesem Kegelräderantrieb auf der Hinterachse wird dann eine Welle eingeschaltet, die an der einen Seite mit der Vorlegewelle und an der andern Seite mit der Kegelräderhinterachse durch je ein Universalgelenk verbunden ist. Abb. 20 stellt eine solche Kardanhinterachse in vollständigem und in zerlegtem Zustande dar. Wir sehen in der Mitte vorn das Universalgelenk an der Hinterachse, das sich in gleicher Ausführung auch am Getriebe befindet. Der äussere Gelenkteil hängt herunter, steht aber, wenn die Welle montiert ist, senkrecht zur Hinterachse. Ueber der fertigen Achse sehen wir das grosse Kegelrad, welches von dem links über ihm befindlichen kleinen angetrieben wird. Die beiden grossen Teile rechts und links stellen das gegossene Gehäuse der Achse dar, während die darüber befindlichen beiden Achshälften, die in der Mitte zusammengesetzt werden, die treibende Axe bilden, auf deren Enden die Räder aufgesteckt werden.

Man wendet statt der Zahnräder in wenigen Fällen auch

Digitized by Google

den sogenannten Friktionsantrieb an, bei welchem von der Schwungscheibe des Motors durch die Reibung ein Diskusrad, das aussen zur Erhöhung der Reibung mit Leder belegt ist, angetrieben wird. Das Prinzip ist aus der Abb. 21 und der Abb. 22 leicht verständlich. Von der Welle des Diskusrades übertragen Ketten und Kettenräder die Kraft auf die Hinterräder. Der Wechsel der Geschwindigkeit erfolgt dadurch, dass das Diskusrad auf einer Welle der Mitte der Schwungscheibe näher geschoben oder von ihr entfernt wird. Hierdurch wird die Geschwindigkeit des Wagens verlangsamt bzw. erhöht. Rückt man die Diskusscheibe bis über die Mitte der Schwungscheibe hinaus auf die andere Seite, so wird sie von dieser in umgekehrter Richtung in Umdrehung versetzt, und man kann den Wagen rückwärts laufen lassen.

Bei den hohen Geschwindigkeiten, welche der moderne Motorwagen erreicht, und den dabei auftretenden starken Stössen ist es natürlich notwendig, die maschinellen Teile besonders gut abzufedern, da sonst in ganz kurzer Zeit der feine Mechanismus durch die brutalen Stösse zerbrochen und vollständig zerstört werden würde. Zu dieser Abfederung dienen die Pneumatiks und eine sehr sorgfältig durchdachte starke Federung, von der eine gute Ausführung in Abb. 23 dargestellt ist.

Die Lenkung eines Automobils erfolgt nicht in derselben Weise wie die Lenkung der Pferdewagen. Während bei letzteren die ganze Vorderachse gedreht wird, werden bei dem Automobil nur die Vorderräder eingeschlagen. Eine solche Achsschenkellenkung ist in Abb. 24 dargestellt. *P* ist das Vorderrad, welches mittels Kugellagern auf dem Achsschenkel *B* rollt. Der Achsschenkel *B* bildet mit der Schwingachse *C* ein Stück, so dass bei einer Drehung der Achse *C* der Achsstummel *B* horizontal herumgeschwungen wird. Die Drehung der Schwengachse *C* erfolgt durch den Hebel *L*, an dessen Kugelgelenk die Zugstange der Steuerung angelenkt ist. *M* stellt die Vorderachse dar, deren Gabel *A* die Schwengachse *C* festhält. *O* ist die auf der Vorderachse ruhende Vorderfeder. Die Bewegung der Achsschenkel wird durch die in Abb. 25 dargestellte Steuerung bewirkt, bei welcher mit dem Handrad *I* eine Schraube *E* gedreht wird. Durch diese Drehung wird die Mutter *C* der Schraube auf und nieder geschoben, die durch diese Bewegung einen Winkelhebel *D G* zum Ausschlag bringt. *G* ist durch eine Stange mit *L* verbunden und wird hierdurch die Bewegung auf die Vorderräder übertragen.

Das ist in kurzen Zügen der anscheinend so komplizierte und doch so einfache Mechanismus eines Motorwagens.

Das Automobil hat sich bereits heute zu einem ausschlaggebenden Faktor im öffentlichen Verkehrsleben entwickelt, und es scheint, als ob wir der Zeit nicht mehr fern wären, wo es den Verkehr gänzlich beherrschen wird. Seine Bedeutung liegt ja zweifellos nicht auf dem Gebiete des Sportes oder des Luxusfahrzeuges, sondern es wird sicherlich im Laufe der Zeit ebenso wie das Fahrrad auch das Verkehrsmittel für eine sehr breite Masse werden, ebenso wie es später den Lastenverkehr allein bewältigen wird. Es werden heute schon recht billige und leistungsfähige kleine Gebrauchswagen gebaut, deren Preise bereits ausserordentlich niedrig genannt werden müssen. Ob sich die Preise sehr wesentlich erniedrigen werden, ist zunächst nicht vorauszusehen und auch kaum anzunehmen, da dies weniger eine Frage des Verdienens und des guten Willens, sondern lediglich eine Frage der Materialherstellung und der Vervollkommnung der Fabrikationstechnik ist.

Glänzende Leistungen deutscher Schnellpostdampfer.

Der Schnellpostdampfer „Kaiser Wilhelm der Grosse" des Norddeutschen Lloyd konnte am 26. Juni ein Jubiläum feiern, das ein Ereignis für die ganze deutsche Reederei und Schiffsbauindustrie bedeutet. An diesem Tage trat nämlich das Schiff seine hundertste Ozeanreise an. Es hat sich gezeigt, dass die Hoffnungen und Erwartungen, die die Erbauer in ihr Werk setzten, sich glänzend erfüllt haben. Die hervorragenden Leistungen des Dampfers sind das beste Zeugnis für die hohe Blüte, in der die deutsche Reederei und das deutsche Schiffsbauwesen stehen. „Kaiser Wilhelm der Grosse" ist das älteste Schiff der „Kaiserklasse" des Norddeutschen Lloyd, zu welcher ausserdem noch die Schnellpostdampfer „Kaiser Wilhelm II." und „Kronprinz Wilhelm" gehören und der sich als viertes Schwesterschiff die „Kronprinzessin Cecilie" anschliesst, deren Stapellauf im Herbst dieses Jahres erfolgen soll. Es ist interessant, die bisherigen Reisen der drei Riesendampfer „Kaiser Wilhelm II.", „Kronprinz Wilhelm" und „Kaiser Wilhelm der Grosse" hinsichtlich ihrer Schnelligkeit und Durchschnittsfahrt miteinander zu vergleichen.

Als der Dampfer „Kaiser Wilhelm der Grosse" sich zu seiner hundertsten Reise anschickte, hatten „Kaiser Wilhelm II." 35 und „Kronprinz Wilhelm" 50 Ozeanfahrten hinter sich. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der sämtlichen zurückgelegten Reisen des Dampfers „Kaiser Wilhelm II." auf der Strecke Bremerhaven—New York beträgt auf kurzem Track 21,53, auf langem Track 21,94 Meilen in der Stunde, rückkehrend New York—Bremerhaven auf kurzem Track 22,47, auf langem Track ebenfalls 22,47 Meilen. Die mittlere Geschwindigkeit sämtlicher 70 Fahrten des Schiffes von Bremerhaven nach New York und New York—Bremerhaven, kurzer und langer Track, beträgt 22,12 Meilen.

Nicht weniger günstig lauten die Resultate beim „Kronprinz Wilhelm". Das Mittel der Geschwindigkeit seiner sämtlichen Fahrten von Bremerhaven nach New York ergibt auf kurzem Track 21,52, auf langem Track 21,78 Meilen in der Stunde und rückkehrend New York—Bremerhaven 22,18 bzw. 22,73 Meilen. Für sämtliche hundert Fahrten von Bremerhaven—New York und New York—Bremerhaven erhalten wir eine Durchschnittsleistung von 22,10 Meilen.

Auch „Kaiser Wilhelm der Grosse" kann sich mit seinen bisherigen Leistungen neben seinen beiden jüngeren Schwesterdampfern wohl sehen lassen. Er brauchte auf der Reise Bremerhaven—New York durchschnittlich auf kurzem Track 21,06 Meilen, auf langem Track 21,41 Meilen und rückkehrend New York—Bremerhaven auf kurzem Track 21,99, auf langem Track 22,26 Meilen in der Stunde. Die mittlere Geschwindigkeit für sämtliche 200 Reisen von Bremerhaven—New York und zurück beträgt 21,70 Meilen.

Wie die mittlere Geschwindigkeit der drei Schnelldampfer fast übereinstimmt, ist auch die mittlere Reisedauer nahezu dieselbe. „Kaiser Wilhelm II." legte den Weg von Bremerhaven nach New York auf kurzem Track in 7 Tagen 11,9 Stunden, auf langem Track in 7 Tagen 14,2 Stunden zurück. Die Fahrt von New York—Bremerhaven dauerte durchschnittlich auf kurzem Track 7 Tage 0,1 Stunden, auf langem Track 7 Tage 5,9 Stunden. Beim „Kronprinz Wilhelm" beträgt die Durchschnittsdauer der Reisen westwärts Bremerhaven—New York 7 Tage 12,8 Stunden auf kurzem und 7 Tage 14,1 Stunden auf langem Track; ost-

Digitized by Google

wärts von New York—Bremerhaven auf kurzem Track 7 Tage 1,5 Stunden, auf langem Track 7 Tage 2,7 Stunden. „Kaiser Wilhelm der Grosse" endlich brauchte von Bremerhaven nach New York durchschnittlich auf kurzem Track 7 Tage 16,2 Stunden, auf langem 7 Tage 20,2 Stunden; die Rückreise New York—Bremerhaven wurde durchschnittlich in 7 Tagen 3,7 Stunden auf kurzem und 7 Tagen 7,0 Stunden auf langem Track zurückgelegt. Alle diese Zeiten verstehen sich einschliesslich der Liegezeiten in den Anlaufhäfen.

Das Ergebnis der obigen Vergleichung ist überraschend: Die Fahrt sämtlicher Schnelldampfer ist durchaus gleichmässig, die Schnelligkeit der Dampfer hat im Laufe der Zeit nicht abgenommen, sondern sich stetig auf mindestens gleicher Höhe gehalten. Auf die Leistungen der drei Ozeanriesen können ihre Erbauer und der Norddeutsche Lloyd stolz sein. Die bisherigen hervorragenden Leistungen der Schiffe sind ein eklatanter Beweis sowohl für die Solidität ihres Baues und ihre Seetüchtigkeit, als auch für die Tüchtigkeit von Führung und Bemannung.

Zur Geschichte der Einschienenbahnen.

Von Oberstleutnant z. D. Herzog-Berlin.

Mit 4 Abbildungen.

Die Urahne der Einschienenbahn ist jedenfalls die Schubkarre. Mag das Rad dieses einfachen Transportmittels zur beliebigen Verwendung auf dem gewachsenen Boden laufen, oder mag es zur andauernden Benutzung auf derselben Strecke auf einem untergelegten Brett, einem Metallstreifen, oder mag es schliesslich, mit Flanschen versehen, auf einer Schiene rollen, überall tritt das Prinzip der Einschienenbahn zutage: die zu transportierende Last wird auf der Achse des seitlich nicht unterstützten Einrades durch die Kraft des Transporteurs im Gleichgewicht gehalten. Läuft das Rad auf dem gewachsenen Boden, so erfordert die dabei stattfindende Reibung eine verhältnismässig nicht

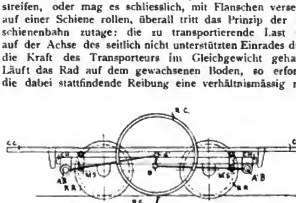


Abb. 1. Das Wagengestell der Einschienenbahn Isopédin.

geringe Schubkraft des das Gerät bedienenden Mannes. Als man dann zur Verringerung der Reibung das Rad auf einer Unterlage (Platte oder Schiene) laufen liess, ersparte man zwar an Schubkraft und konnte dafür die Ladung erhöhen, aber letztere musste noch von der Achse des Rades und von den Muskeln des Fahrers aufgenommen werden; das Aufrechterhalten des Gleichgewichts lag ebenfalls dem Fahrer ob.

Jetzt galt es, die Ladung der Schubkarre bedeutend zu vermehren, und dazu schied man den Fahrer als Träger aus, ersetzte ihn durch ein zweites hinter dem ersten auf derselben Schiene rollendes Rad und vergrösserte zugleich die Ladefläche in recht erheblicher Weise. Damit hatte man das gefunden, was man »Einschienenbahn« nennt. Die Arbeitsleistung des Fahrers erstreckt sich jetzt nur noch auf das Vorwärtsschieben und das Balancehalten des zweirädigen Einschienenwagens; zur leichteren Erhaltung des Gleichgewichts schuf man einen längeren Hebelarm durch eine nach der Seite in bequemer Höhe herausstehende Stange, gegen die der Arbeiter zugleich den Druck der Vorwärtsbewegung ausübt. Bei dieser Anordnung ist man lange stehen geblieben und benutzt sie auch jetzt noch da, wo es die lokalen Verhältnisse, z. B. beschränkter Raum erfordern. Sonst aber ist man zum Zweck der abermaligen Erhöhung der Ladung dazu übergegangen, die menschliche Kraft durch die tierische zu ersetzen. Der seitliche Hebelarm wurde in ein seitliches Gestänge umgewandelt, in welches man das Zugtier stellt, um den Wagen nach beiden Richtungen hin zu bewegen. Das Gleichgewicht des Fahrzeuges wird in sehr einfacher Weise dadurch erhalten, dass Tragegurte über und unter dem Körper des Pferdes oder Esels geführt sind.

Bei dieser Art der Fortbewegung, die sehr viel in Gebrauch ist, kann das Zugtier keine andere Gangart als Schritt gehen, wenigstens würde das Balancieren des beladenen Wagens im Trabe das Tier sehr angreifen und auch für das Gefährt selbst nicht vorteilhaft sein.

Dafür könnte aber wohl die Zugkraft des Pferdes in der Weise mehr ausgenutzt werden, dass man einen oder mehrere Anhängewagen mitnimmt. Das ist aber ohne weiteres nicht möglich, da die Anhängewagen nach demselben System konstruiert sein müssen wie der Hauptwagen, also auch einer besonderen Kraft zur Erhaltung des Gleichgewichts bedürfen.

Von dieser Situation aus lag es ziemlich nahe, folgender Gedankenrichtung nachzugehen: die seitliche Unterstützung des Anhängewagens kann auch durch ein Paar seitliche Räder stattfinden, und wenn das beim Anhängewagen möglich ist, so kann man dasselbe Prinzip nicht nur ebenfalls beim ersten Wagen anwenden, sondern man kann dann auch den seitlichen Antrieb durch das Zugtier wegfallen lassen und dafür einen Motor, (Dampf, Elektrizität oder Explosionsmotor) auf dem Wagen selbst anbringen. Das ergibt folgende Vorteile:

Seitliche Raumersparnis, grössere Geschwindigkeit, Mitnahme von Anhängewagen und damit Beförderung eines grösseren Gewichts bzw. einer grösseren Menge.

Dieser Reflexion folgte bereits vor 30 Jahren ein Ingenieur im Elsass, namens Sarmenjeat, er richtete eine kurze Strecke für einen derartigen Wagen ein, damals war natürlich nur Dampfbetrieb möglich, und erregte das lebhafte Interesse des Publikums. Aber dasselbe verschwand wieder, als sich herausstellte, dass diese Einschienenbahn durchaus nicht das leistete, was man erwartet hatte. Der Wagen schwankte bei jeder kleinen Unebenheit des Bodens derart, dass an eine Verwendung für den Personentransport, die man hauptsächlich ins Auge gefasst hatte, gar nicht zu denken war. Das kam daher, das Sarmenjeat die beiden Seitenräder auf die Enden ein und derselben Achse montiert hatte, und ausserdem stützte sich die von den mittleren, den Schienenrädern, getragene Karosserie vermittelst zwischengeschalteter Federn gleichfalls auf die Achse der Seiten- oder Gleichgewichtsräder. Nebenbei war sowohl die bewegende Kraft wie auch die Bremswirkung auf die Seitenräder übertragen, und das erschwerte den Gang ganz bedeutend: diese Anordnung ist entschieden nicht die richtige, lässt sich auch technisch nicht begründen. Dieser erste Versuch ist deshalb auch nicht wiederholt worden, es sind aber später eine ganze Zahl von Patenten auf derartige Einschienenbahnen genommen worden, jedoch

Digitized by Google

stets ohne Erfolg, sie hielten merkwürdigerweise alle an der Uebertragung der Kraft auf die Seitenräder fest, anstatt dafür die Schienenräder heranzuziehen.

Jetzt hat nun ein belgischer Ingenieur, Snyers, den Gedanken wieder aufgenommen und ein derartiges System ausgearbeitet, das von der Gesellschaft Dyle et Bacalan in Löwen ausgeführt und ausprobiert ist. In Anbetracht der erzielten Resultate erscheint es nicht uninteressant, diese sowie die Prinzipien des neuen Transportsystems bekannt zu geben und über die Gleisanlagen sowie das rollende Material zu berichten. Das System ist »Einschienenbahn Isopédin« benannt worden, das bedeutet: Einschienen in gleicher Höhe mit dem Erdboden. Es lehnt sich einerseits an die Eisenbahn an, bedingt aber nur eine Schiene, und anderseits besitzt es die Beweglichkeit des Automobils, stellt also eine glückliche Verbindung der den beiden Transportarten eigentümlichen Eigenschaften unter Ausschliessung ihrer beiderseitigen Nachteile dar.

Als Vorteile des Isopédin sind folgende Punkte zu bezeichnen:

1. Der Preis des einschienigen Gleises stellt sich nur ungefähr halb so hoch wie der des zweischienigen.
2. Das zu dieser Einschienenbahn gehörige rollende Material besteht aus tragenden Rädern, die auf der Schiene rollen, und aus Gleichgewichts- oder Fahrrädern, die direkt auf dem Erdboden laufen. Die Verbindung zwischen den beiden Räderarten ist so angeordnet, dass fast die ganze Last auf der Schiene ruht, gleichgültig, wie sie auf dem Fahrzeuge verteilt wird.
3. Die Unebenheiten des Bodens, auf dem die Fahrräder laufen, übertragen sich nicht auf das Fahrzeug, und daher ist der Gang dieses letzteren ebenso weich wie auf Doppelschienen.
4. Das rollende Material kann nötigenfalls Kurven von 3 m Radius befahren, übertrifft also in jeder Beziehung das Automobil und kann auf den kurvenreichsten Strassen zirkulieren.
5. Die Gleichgewichtsräder benötigen auf jeder Seite der Schiene nur einen dieser parallelen Streifen von der Breite der Felgen, dessen Instandhaltung keine Schwierigkeiten bereitet.
6. Das Gleis gestattet, aus mehreren Wagen einen Zug zusammenzustellen, der wie auf Doppelschienen gezogen wird.
7. Die Einschiene gewährt vollkommene Sicherheit in der Steuerung; die Versuche in Löwen haben gezeigt, dass Entgleisungen auf der Einschiene noch seltener sind als auf der Doppelschiene.

Die Gleisanlage und das rollende Material.

Ueber erstere können wir uns kurz fassen. Als geeignet erscheint die Vignoleschiene, bei der die Räder doppelten Spurkranz haben müssen, oder die Brocaschiene mit Auskehlung, bei der ein einseitiger Spurkranz genügt. Die Unterlagen bilden Querschwellen von 60—70 cm Länge aus gepresstem Stahlblech oder aus Holz, sie sind ungefähr $\frac{1}{3}$ so lang wie für Doppelschienen. Die Einrichtungen der Weichen sowie der etwaigen Kreuzungen sind äusserst einfach, eine nähere Beschreibung dürfte unnötig erscheinen. Müssen Steigungen passiert werden, auf denen die Adhäsion der Trageräder auf der Schiene nicht ausreicht, so kann für die betreffende Strecke die Schiene mit einer Zahnstange kombiniert werden, wie es in bergigen Gegenden bereits üblich ist.

Die Verbindung der Schienenräder mit den seitlichen Gleichgewichtsrädern ist auf folgende Weise hergestellt: Auf den Schienenrädern $R\,R$ ruht ein Rahmen $C\,H$, an dem ein Gestell $A\,B\,C\,D$ in Form einer gekröpften Achse beweglich dergestalt angebracht ist, dass der Teil $A\,B$ sich frei in den an den Längsstücken von $C\,H$ angebrachten Lagern drehen kann, und die Arme oder Träger $A\,C$ und $B\,D$ sich auf die Achsstumpfe der beiden Gleichgewichtsräder $R\,C$ stützen. Das heisst also: der Rahmen $C\,H$ wird durch ein zweites Gestell $A\,B\,C\,D$ bzw. $A'\,B'\,C'\,D'$ gebalten, das sich einerseits auf dieseiben Fahrräder $R\,R$ wie ersterer ($C\,H$) stützt, wobei das doppelte Gelenkstück $G\,G'$ eine ausgleichende Rolle spielt, und andrerseits stützt es sich auf das andere Räderpaar $R\,C$, das von dem ersten Paar $R\,R$ unabhängig ist.

An $A\,B$ und $A'\,B'$ sind zwei kleine Hebel $M\,S$ und $M'\,S'$ angebracht, an welchen der eigentliche Karosserierahmen $C\,C$ aufgehängt ist. Durch dieses einfache Prinzip der mehrfachen Gelenkanordnung wird erreicht, dass der Wagen vollkommen stabil ist, dass die Belastung fast vollständig auf die Schienenräder übertragen wird, und dass die Stösse und Erschütterungen, welche die Fahrräder durch die Unebenheiten der Fahrbahn erleiden, annulliert werden.

Das bei den vorhin erwähnten Versuchen in Löwen verwendete Fahrzeug, mit einer Doppelbank für etwa 12 Personen, die Rücken an Rücken sitzen, verseben, wiegt mit voller Belastung 4500—5000 kg. Es läuft auf einer ovalen Bahn, die aus zwei geraden Strecken von 67 m Länge besteht und durch zwei Halbkreise von 6 m Radius geschlossen wird. Unter dem Führersitz am vorderen Ende des Wagens befindet sich ein 15pferdiger Benzinmotor, von dem aber durchschnittlich nur 3 Pferdestärken ausgenutzt wurden, da man bei der Kürze der Strecken nicht über 17 km Geschwindigkeit pro Stunde gehen konnte, und diese in den Kurven auch noch auf 12 km vermindert werden musste. Es ergibt sich hiernach, dass der Isopédin nicht nur für Lasten, sondern auch für Personentransport ausgenutzt werden kann, was übrigens auch schon bei den

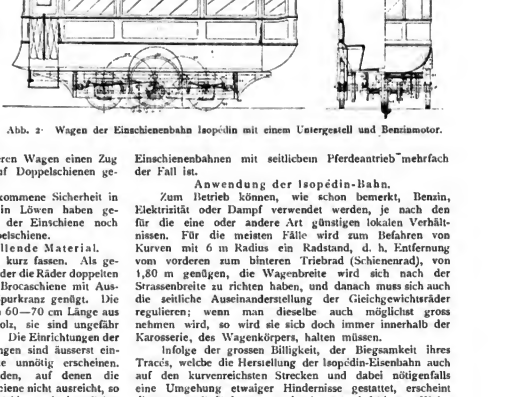


Abb. 2. Wagen der Einschienenbahn Isopédin mit einem Untergestell und Benzinmotor.

Einschienenbahnen mit seitlichem Pferdeantrieb mehrfach der Fall ist.

Anwendung der Isopédin-Bahn.

Zum Betrieb können, wie schon bemerkt, Benzin, Elektrizität oder Dampf verwendet werden, je nach den für die eine oder andere Art günstigen lokalen Verhältnissen. Für die meisten Fälle wird zum Befahren von Kurven mit 6 m Radius ein Radstand, d. h. Entfernung vom vorderen zum hinteren Triebrad (Schienenrad), von 1,80 m genügen, die Wagenbreite wird sich nach der Strassenbreite zu richten haben, und danach muss sich auch die seitliche Auseinandersetlung der Gleichgewichtsräder regulieren; wenn man dieselbe auch möglichst gross nehmen wird, so wird sie sich doch immer innerhalb der Karosserie, des Wagenkörpers, halten müssen.

Infolge der grossen Billigkeit, der Biegsamkeit ihres Tracés, welche die Herstellung der Isopédin-Eisenbahn auch auf den kurvenreichsten Strecken und dabei nötigenfalls eine Umgehung etwaiger Hindernisse gestattet, erscheint diese neue Beförderungsart in der mannigfaltigsten Weise verwendbar, zum Transport kleiner oder grosser Lasten, zum Personentransport in einzelnen Wagen oder in Zügen, die aus mehreren Wagen bestehen, wo natürlich auch das System der gemischten Züge, für Personen und Güter, eingeführt ist, zum Schleppen von Kähnen und Schiffen.

Auf dem Lande wird ja jetzt überall eine bessere und bequemere Verbindung von Ort zu Ort oder auch zur Stadt angestrebt. Da das durch Klein- und Nebenbahnen nimmermehr erreicht werden kann, so ist ganz selbstver-

Digitized by Google

ständlich und richtig das neueste Beförderungsmittel, das Automobil, herangezogen worden; aber es dürfte wohl auch nicht unrichtig sein, diese Automobilverbindungen nach dem Isopédinsystem auszubilden, denn dieses steht zwischen der zweischienigen Bahn und dem schienenlosen Automobil, es vermeidet die Nachteile der einen, die in den hohen Kosten bestehen, und die Nachteile des Automobils, indem die eine Schiene nicht nur zur Führung dient und damit die Steuerung sichert, sondern es erhöht auch in ganz bedeutendem Masse den Nutzeffekt bezüglich der Zugleistung und verhütet eine Beschädigung bzw.

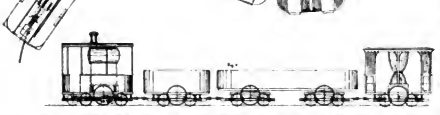


Abb. 3. Ein aus mehreren gezogenen Wagen bestehender Zug der Einschienenbahn Isopédin.

Lockerung der Strassenoberfläche, wie sie beim Automobil unter Umständen doch durch die saugende Kraft der Gummibereifung bei nassem Wetter eintritt.

Für den Personentransport kann die Karosserie einen Aufbau nach Art der Trambahnwagen darstellen, das Untergestell ist dann in der vorhin beschriebenen Weise ausgeführt. Man kann aber auch zwei längere Wagen von je 20 Sitz- und 8 Stehplätzen dermassen kuppeln, dass das hintere Ende des ersten Wagens mit dem vorderen Ende des zweiten durch ein Isopédingestell verbunden ist, am andern Ende jedes Wagens würde sich dann noch ein besonderes Gestell befinden, die beiden Wagen würden dann also auf drei Gestellen laufen.

Endlich könnten auch grosse Tourenwagen für solche Gegenden in Betracht kommen, die durch ihre Schönheiten jährlich eine grosse Zahl von Reisenden anziehen, wo die Geschwindigkeit nicht in erster Linie steht, sondern der Genuss der Landschaft. Diese Wagen müssten auf zwei Gestellen laufen, ihre Einrichtung könnte aber nach drei Typen kombiniert werden, wie die Reisenden sie vorziehen: Mail-Coach, Cab und Break.

Bei gemischten Zügen hängt es natürlich von der Länge der Wagen ab, ob jeder derselben mit einem oder mit zwei Untergestellen versehen sein muss. Um bei Dampfbetrieb mit schwereren Kesselanlagen dem vorderen Trag- oder Schienenrad einen Teil der Last abzunehmen, wird vorn noch ein Tragerad ohne Spurkränze angeordnet, dessen Felgenkranz aber so breit ist, dass er immer, auch in den engsten Kurven, im Kontakt mit der Schiene bleibt. Bei sehr langen Zügen könnte hier auch zu noch grösserer Sicherheit in sehr engen Kurven das Prinzip der kontinuierlichen Fortbewegung (Train Rénard) angewendet werden, und zwar um so leichter, als der Isopédinzug durch eine Schiene geführt wird, die einen festen und sicheren Stützpunkt bildet und jedes Schleudern unmöglich macht.

Handelt es sich um Schleppen von Schiffen oder Kähnen, so wird die Schiene so gelagert, dass sie mit der Wasserfläche einen Winkel derart bildet, dass ihre Neigung der Wasserfläche abgekehrt ist. Das Gestell und die Räder mit den Spurkränzen sind dann je nach der Lage der Schiene mehr oder weniger geneigt, damit die Zugkraft durch die Schiene oder wenigstens dicht in ihrer Nähe läuft. Sie vermehrt hierdurch die Adhäsion der Schienenränder, die um so stärker ist, je grösser die Zugkraft ist. Eine Neigung zum Umkippen ist völlig ausgeschlossen. Die Verbindung der Fahr- oder Gleichgewichtsräder mit den Schienenrädern findet nach den Grundsätzen des Isopédin statt. Die Fläche zur Aufnahme der Karosserie, welch letztere hier nur aus einem Sitz für den Fahrer an jedem Ende besteht, behält also fortwährend ihre wagerechte Stellung bei.

Was schliesslich die Unterhaltung der Strassen betrifft, so ist diese kaum erwähnenswert. Die beiden Gleichgewichtsräder laufen immer auf demselben schmalen Streifen; es genügt vollkommen, wenn dieser durch gelegentliches Aufstreuen von Kies oder Schlacke geebnet und gehärtet wird, es könnte dazu auch am Wagen ein Apparat mitgeführt werden, der abnehmbar ist und je nach Bedarf auf der einen oder andern Seite angehängt werden kann.

Fasst man alles bisher Gesagte zusammen, so dürfte sich folgendes ergeben: Die Anlage einer Isopédin-Einschienenbahn ist zu Anfang entschieden teurer als die einer solchen für Pferdebetrieb, denn es sind bessere Schienen nötig, und die Befestigung derselben muss sorgfältiger geschehen. Die Herstellung des Wagens (ohne Motor) ist gleichfalls teurer, die der Ladefläche aber nicht, so lange es sich um einfachen Lastentransport handelt; grössere Karosserien für Personalbeförderung können nicht in Vergleich gestellt werden, da sie für Pferdebetrieb nicht in Betracht kommen.

Ob der Betrieb an sich durch ein Zugtier oder durch einen Motor mehr Kosten verursacht, lässt sich nicht ohne weiteres sagen, jedenfalls ist das richtig, dass die Ausgaben für den Betriebsstoff des Motors proportional seiner Arbeitsleistung sind, arbeitet er viel, so verbraucht er viel, arbeitet er nicht, so verbraucht er überhaupt nichts. Beim Pferd ist das aber anders, es braucht Futter, gleichgültig, ob es arbeitet oder nicht, und dazu kommen noch die Ausgaben für den Stall, das Futtergelass und die Besorgung und Pflege während der Arbeitszeit und ausserhalb der Arbeitszeit. Es ist vielleicht nicht zu viel behauptet, dass die Kosten bei beiden Betrieben sich ungefähr ausgleichen werden, unter Umständen wird der Motor wohl billiger sein. Berechnungen im allgemeinen lassen sich darüber nicht anstellen, es müssen die tatsächlichen Verhältnisse in jedem einzelnen Falle zugrunde gelegt werden.

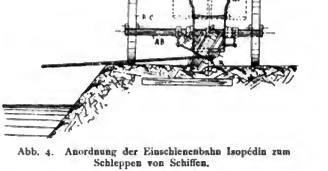


Abb. 4. Anordnung der Einschienenbahn Isopédin zum Schleppen von Schiffen.

Nun kommen wir aber zu den Leistungen der beiden Systeme. Bei Motorbetrieb sind sie jedenfalls unendlich viel höher, und zwar in mehrfacher Hinsicht, nämlich bezüglich der Geschwindigkeit, das bedeutet also Zeitersparnis, und bezüglich der Transportmenge oder des Gewichts. Ganz abgesehen ist hierbei von der Personenbeförderung, die in vielen Fällen zur Heranführung der Passagiere an die grossen Eisenbahnlinien ausgenutzt werden kann, wie es vielfach durch Automobilomnibusse, besonders in England, bereits geschieht. Die Isopédinlinien würden somit eine Ergänzung des grossen Eisenbahnnetzes darstellen. Durch diese so vielseitig auszugestaltende Verwendung der Isopédin-Einschienenbahn dürften die höheren Kosten in sehr vielen Fällen wohl mehr als ausgeglichen werden.

Zieht man noch die Zweischienenbahn zum Vergleich heran, so liegt der Vorteil entschieden auf seiten der Einschienenbahn. Die Kosten für Beschaffung und Unterhaltung

Digitized by Google

des rollenden Materials werden bei beiden Systemen dieselben sein; dagegen betragen die Kosten für die erste Einrichtung der Strecke bei der Einschienenbahn nur die Hälfte derjenigen bei der Zweischienenbahn, können sich bei letzterer aber, je nach den örtlichen Verhältnissen, leicht auf ein vielfaches erhöhen. Auch die Ausgaben für die Instandhaltung der Strecke sind bei der Einschienenbahn naturgemäss ganz bedeutend geringer.

Abbruch von Mauerkörpern.

Beim Abbruch von Mauerkörpern hängt das anzuwendende Verfahren von dem Zweck ab, der durch den Abbruch erreicht werden soll, von der Grösse des zu beseitigenden Körpers, wie von der Beschaffenheit und Lage der Baustelle. Gilt es lediglich Bauteile zu entfernen, um möglichst schnell neuen Anlagen Platz zu machen, dann wird man auf die Erhaltung der alten Baustoffe, namentlich der Werkstücke und Mauersteine, wenig Gewicht legen können, also ganze Mauerpfeiler und grössere Mauern auf einmal zu stürzen suchen, und das Material, wenn es nicht schon durch den Sturz hinreichend klein geschlagen ist, so weit in Einzelstücke teilen, dass es als Schutt abgefahren werden kann. Das Stürzen von Mauern und Pfeilern geschieht in der Regel so, dass ihre Standfestigkeit durch Herausnehmen mehrerer Steinschichten am Fusse bis zur halben Stärke des Mauerwerks vermindert wird, so dass schliesslich durch ein Anziehen mit einem langen, oben um den Körper herumgeführten Seile oder durch Stossen mit Stangen von der Rückseite aus die Mauerkörper zu einem Abreissen an der geschwächten Schicht und zum Sturz gebracht werden.

Aber das geschieht in der Regel nicht, oder wenigstens nur bei Pfeilern, die in Zementmörtel gemauert sind, so dass ein Abtragen der einzelnen Schichten mit Stemmeisen und Schlägel fast unmöglich wird. Aber im übrigen ist auch das Steinmaterial zu wertvoll und bei Kalkmauerwerk auch leicht genug zu gewinnen, als dass man durch den Sturz der Mauern zu viel vernichten möchte. Das saubere schichtweise Abtragen der Steine ermöglicht es, sogleich nach Entfernen des Mörtels mittels des Mauerhammers die Steine ordnungsmässig in zählbaren Haufen aufzusetzen, um sie sofort wieder als Material für neues Mauerwerk verwenden zu können. Vielfach wird auf zweckmässig geleiteten Bauten schon das alte Material zur Ausführung neuer Bauteile verwendet, während noch auf einem andern Teile des Grundstückes die Leute beim Abbruch beschäftigt sind.

Die Erfahrung lehrt, dass sich selbst in Grossstädten, wo man den Abbrucharbeitern doch ziemlich hohe Löhne zu zahlen hat, das sorgfältige Abtragen des Mauerwerkes doch bezahlt macht. Denn man spart nicht allein an neuen Mauersteinen, sondern auch an Fuhrlöhnen für die Anfuhr vieler Tausend Mauersteine, wie auch für die Abfuhr zu grosser Schuttmengen. Deshalb ist es ein gesunder ökonomischer Grundsatz, von den alten Baustoffen so viel für den Neubau zu verwenden, als sich irgend für diesen Zweck, ohne dem Ganzen zu schaden, verwenden lässt.

Aber in manchen Fällen würde die aufzuwendende Arbeit in gar keinem Verhältnis zu dem Gewinn an Arbeitsmaterial stehen. Man denke z. B daran, dass lange Mauern, namentlich zur Einfriedigung von Gärten und Höfen, in manchen Bezirken aus einem ganz untergeordneten Material hergestellt werden, das zum Teil aus alten Feldsteinen, Mauersteinen, Bruchstücken usw. besteht. In ländlichen Bezirken findet man besonders häufig derartige alte, schief stehende Mauern. Hier hat das Abtragen gar keinen Zweck, da man auch bei Anwendung der grössten Sorgfalt doch nur Schutt erhält. Man hat also vor Abbruch eines jeden Mauerkörpers zu berechnen, ob sich eine vorsichtige Abtragung der Schichten überhaupt verlohnt.

Namentlich bei hohen Türmen und Schornsteinen pflegt man häufig Sprengmittel anzuwenden, wenn sich irgend die ganze Umgebung zur Vermeidung von Gefahren absperren lässt. Denn das Abtragen derartiger hoher Bauteile ist doch mit zu grosser Mühe verknüpft, als dass das gewonnene Steinmaterial die Arbeit bezahlt machen könnte. Bei Schornsteinen kommt noch hinzu, dass einmal eine verhältnismässig geringe Menge von Steinen zu gewinnen ist und diese ausserdem noch vom Rauch geschwärzt und stark verwittert sind. Es ist weit richtiger, derartige Baukörper auf einmal zu stürzen und dann zu verwenden, was sich gerade noch an brauchbarem Material vorfindet. Die Anwendung von Sprengmitteln erfolgt heute ziemlich häufig, aber es gibt auch zahlreiche Fälle, wo diese Arbeitsweise recht bedenklich erscheint.

Eine neue, recht einfache Methode wurde kürzlich auf einem Fabrikgrundstück in Bochum angewandt. Wahrscheinlich war die Anwendung von Sprengmitteln wegen der dicht am Grundstück vorbeiführenden Eisenbahngleise nicht durchführbar oder nicht gestattet. Es handelte sich um einen grossen alten Schornstein von quadratischer Grundfläche, den man, um den Betrieb in keiner Weise einschränken zu müssen, in einer bestimmten Richtung fallen lassen wollte. Er sollte nach der Ostseite fallen und gerade zwischen Bahndamm und Anschlussgleis. Derartige Berechnungen gehen sehr häufig fehl, weil infolge Anwendung von Zug oder Stoss die Mauerkörper beim Fallen leicht eine Drehung machen. Sie stürzen dann häufig gerade nach der Seite, nach welcher sie nicht fallen sollen, und richten so grossen Schaden an. Hier aber ging man sehr vorsichtig zu Werke und hatte denn auch den gewünschten Erfolg. Auf der Ostseite — also auf der Seite, nach welcher der Schornstein fallen sollte — wurde ein Teil des Sockelmauerwerks stückweis entfernt und nach und nach durch Holzsteifen ersetzt. An der Nord- und Südseite wurden Stücke der beiden Wangen derart herausgenommen, dass das Mauerwerk treppenartig stehen blieb, wie dies der Verband ergibt. Auch hier wendete man Steifen an, welche sorgfältig verkeilt wurden, so dass der Schornstein zur Hälfte auf dem Sockelmauerwerk, zur Hälfte auf den Steifen ruhte. Nun häufte man innerhalb des Sockelmauerwerks und rings um die Steifen mit Petroleum getränktes Stroh, Holzspäne und anderes leicht brennbares Material an. Dieses wurde angezündet, die Holzsteifen begannen zu verkohlen, und sofort fiel die Last nach der Seite der schlechten Unterstützung, also nach der Ostseite. Zuerst begann sich der Schornstein langsam nach dieser Seite zu neigen, dann brach er in drei Stücke und zertrümmerte vollkommen beim Niederfallen. Im ganzen dauerte der Sturz, vom Beginn des Neigens an gerechnet, nur zwei Sekunden. Es verlief alles ohne Schaden und vollkommen programmässig. — Nach dieser Erfahrung wird es angebracht sein, zu versuchen, ob nicht grosse, in Zementmörtel gemauerte Körper auf dieselbe Weise entfernt werden können, wodurch manche schwere Arbeit bei Abbrüchen gespart werden kann. Wenn auch die Polizei Anwendung brennbarer Stoffe auf Baustellen nicht gern duldet, so lassen sich doch die nötigen Vorsichtsmassregeln anwenden, um die bezügliche Polizeierlaubnis zu erwirken. (Techn. Zentralblatt.)

Die Wocheinerbahn, eine neue Alpenbahn nach Triest.

Am 19. Juli d. Js. wurde die Wocheinerbahn, die von Assling, einer bisher unbedeutenden Station an der Staatsbahnstrecke Laibach-Tarvis, nach Triest führt und die zweite Verbindung von Triest mit dem Binnenlande bildet, dem Verkehr übergeben. Noch im Herbst dieses Jahres wird die Karawankenbahn fertig gestellt werden, und wenn im Jahre 1908 auch die nördliche Tauernbahn,

Digitized by Google

deren einer Flügel, der nach Gastein führt, schon im Betriebe steht (siehe No. 20 der Welt der Technik vom 15. 10. 1905) ausgebaut sein wird, dann wird das System der neuen oesterreichischen Alpenbahnen fertig gestellt sein, durch die die Adria und Triest und im Anschluss daran auch alle mittel- und süditalienischen Häfen und der Orient an das mitteleuropäische Binnenland und selbstverständlich auch an Deutschland um ein bedeutendes näher gerückt werden. Diese neuen Bahnen werden also für den Deutschen Export nach Süden von grosser Wichtigkeit und bedeutender Tragweite sein, wird doch durch sie Triest

um 198 Kilometer an Leipzig, Nürnberg, Regensburg,
» 197 » » Chemnitz,
» 175 » » Aschaffenburg, Mannheim,
» 174 » » München, Karlsruhe,
» 124 » » Passau näher gebracht.

Hierzu tritt noch für den Verkehr der wesentliche Vorteil, dass die häufigen Verkehrsstörungen, die auf der jetzigen Südbahnstrecke während des Winters im rauhen und unwirtlichen Karst eintreten, dann zum grössten Teil oder vielleicht ganz behoben sein werden, wenn eine zweite leistungsfähige Bahnstrecke vorhanden ist. Interessiert also die Bahn in erster Linie den Nationalökonomen und Volkswirtschaftler, so bietet sie doch nicht minderes Interesse dem Touristen, dem Reisenden und, last not least, dem Bahntechniker. Denn sie führt durch hochalpine und dabei südliche Landschaften und bietet Scenerien von pittoresker, wildromantischer Pracht, wie man sie fesselnder und abwechslungsreicher kaum bei irgend einer andern Bahn findet. Der Reisende findet die Schrecknisse der Felswildnis und auch die von den Wäldern umdunkelten Seitentäler der Save, mit rieselnden Bächen und schäumenden Wasserstürzen, mit Seen und Alpenweiden. Er sieht die Fluten der Save, die, dort noch von Klippen und Blöcken gestaut, sich in schäumenden Wirbeln überstürzen, und sieht himmelanragende Berge, die nur selten von eines Menschen Fuss betreten werden.

Aber auch dem Techniker bietet der Bau der Bahn viel Bemerkenswertes. Die Gesamtlänge der Wocheiner Bahn einschliesslich der Flügel Assling-Klagenfurt und Assling-Villach beträgt 206 Kilometer; die Bahn ist als eine eingleisige Hauptbahn ersten Ranges ausgeführt, nur beim Karawanken-Tunnel (8 km), der noch nicht fertig gestellt ist, ist sie auf einer Strecke von 14 km und beim Wocheiner Tunnel (6.3 km) auf einer Strecke von 8 km zweigleisig. Die Bahn hat 727 Brücken, darunter 49 grosse, und 47 Tunnels, darunter den Tauerntunnel mit 8.5 und den Karawankentunnel mit 8 km, die beide zur nördlichen Linie des ganzen Systems gehören, ferner den Wocheiner Tunnel mit 6.3 und den Bocksrucktunnel mit 4.75 km Länge. Unter den vielen Brücken verdient die Salconzobrücke besondere Erwähnung. Sie übersetzt den Isonzo und ist bei einer Länge von 220 m (Höhe 36 m) die weitestgespannte gewölbte Eisenbahn-Brücke der Welt. Auf dem rechtsseitigen Ufer sind 66,606, auf dem linksseitigen 33,314 Kilogramm Eisen in Betonplatten eingelegt; dadurch ist das Gewicht der Brücke gleichmässig verteilt; an keiner Stelle wird ein grösserer Druck als 4 Kilogramm auf den Quadratzentimeter ausgeübt.

Die Notwendigkeit der Bahn war schon vor 4 Jahrzehnten erkannt worden, und im Jahre 1868 wurde eine Petition der Stadtgemeinde Triest und des Landtages von Görz und Gradiska um eine direkte Verbindung zwischen Villach und Klagenfurt mit Triest von der Regierung dahin beschieden, dass eine solche Verbindung tatsächlich sehr notwendig sei. Und nun erfolgte eine wahre Flut von Broschüren, Zeitungsartikeln, Resolutionen und Beschlüssen, bis sich die Politik einmengte, wodurch die Sache erst recht liegen blieb. Endlich hatte man sich von vielleicht 20 vorliegenden Projekten für die Predillinie entschieden, als plötzlich das Kriegsministerium aus strategischen Gründen gegen diese Route Einsprache erhob. So wurde denn endlich im Jahre 1900 mit den vorbereitenden Schritten zum Baue der Wocheiner Strecke begonnen und am 6. Juni 1901 das betreffende Gesetz beschlossen.

Nun einige Worte über die Strecke: Die Ausgangsstation Assling liegt 573 m über dem Meeresspiegel, und von der Station steigt die Bahn eine ziemlich lange Strecke hindurch fast ununterbrochen, anfangs mit 14 pro Mille. Bald hat man die malerischen Karawanken und die Steiner Alpen in Aussicht und gelangt nach dem wundervollen Veldersee mit seinen villenreichen Gestaden, an denen auch das anmutige Veldes liegt, Krains schönste Perle, auch vielen Reichsdeutschen bekannt, die hier ihre Sommerferien verbringen. Nun kommt Tunnel auf Tunnel, Brücke auf Brücke. In Feistritz befinden wir uns am Eingange zum Wocheiner Tunnel. Hier weidet sich das Auge noch an einem herrlichen Ausblick. Im Nordwesten, wo die letzten Hochgipfel der südlichen Kalkalpen auf das Trümmerfeld des Karstes, auf das blaue Meer und auf die venetianische Tiefebene herabschauen, ragt majestätisch der Triglav in ewigem Schnee und Eis empor. Ihn zu besteigen gilt bis auf unsere Tage als ein kühnes Wagnis, dem besonders der Eingeborene aus dem Wege geht. Denn auf dem Triglav tront heute noch der alte dreiköpfige Gott der alten wendischen Göttersage, und heute noch wird Höhenkultus mit ihm getrieben, flammen die Holzstösse und Feuerbrände an seinem Tage ihm zu Ehren, wenn auch für den alten Brauch die verschiedensten Vorwände angegeben werden. Wie es dem kühnen Trentajäger erging, der sich, durch böse Madchenlaune verwirrt, vermessen wollte, dem mächtigen, goldbehörnten Zlatorog an den Leib zu gehen, hat uns Baumbach in seinem Alpenmärchen erzählt.

Die Bahn tritt in den Wocheiner Tunnel, der die gewiss respektable Länge von 6339 m hat. Man hatte bei diesem Tunnel wie auch bei vielen andern der Strecke mit sehr ungünstigen Gesteinverhältnissen zu kämpfen. Im Mai 1902 trat eine Rutschung ein zufolge heftiger Regengüsse, im Jahre 1903 erfolgte ein Wassereinbruch. Der hierdurch entstandene Schaden und die hierdurch erfolgte Störung und der Zeitverlust mussten gut gemacht, bezw. eingeholt werden, und so wurde in der letzten Zeit mit 2000 Arbeitern an dem Tunnel und der Strecke gearbeitet. Am 31. Mai 1904 erfolgte der Durchstich des Tunnels und damit war der Hauptstock der Julischen Alpen, die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen und Adriatischen Meer durchbrochen. Das aus dem Tunnel hervorgeholte Material wurde zu einer Bahnanschüttung, welche 320 000 cbm enthält, verwendet, und ist diese Anschuttung durch eine 600 m lange Stützmauer gegen die Hochwasser der Beca geschutzt.

Digitized by Google

Aus dem Tunnel kommt man ins Küstenland und nun geht es über Schluchten und Tunnels weiter nach Hudajazna, wo die Sage zu Hause ist, die Bürger in seiner »Leonore« verarbeitete. Hiermit dringt man in das Becatal ein, das man bald verlässt, um in das Idriatal zu gelangen, das mit kleinen Seen, mit stillen und einsamen Hochmatten geschmückt ist. Bei Santa Lucia vermengt sich die Idria mit den grünen Wässern des Isonzo, die sich in schäumenden Fluten Bahn brechen. Hier hat die Vegetation nahezu südlichen Charakter, die Ortschaft Canale bietet ein rein italienisches Bild. Auf den flachen Dachern der Häuser wächst Ziergras, man sieht hier den Weinstock, den Mandelbaum, die Feige und auch die stille Zypresse. Die Bahn durchläuft einen Engpass des Isonzotales und überschreitet den Fluss auf der schon genannten, ein merkwürdiges Bauwerk bildenden, Salconzo-Brücke. Die Bahnstrecke senkt sich und tritt in die Görzer Ebene; man sieht das Görzer Kastell auf einem Hügel, den die Bahn durchfährt. Die Strecke, die jetzt durchfahren wird, ist durch welthistorische Ereignisse fast geheiligt. Hier wurde in den Kämpfen zwischen den Kaisern Theodosius und Eugenius im Jahre 394 das römische Heidentum endgültig vernichtet und an seine Stelle trat das Christentum. Hier an der Isonzobrücke besiegte der Ostgotenkönig Theodorich im Jahre 489 den König Odoaker. Hier vom Felskamm des Nanos, von dem aus man die Türme der Stadt des heiligen Markus erblickt, sah auch Alboin, der König der Longobarden, zum erstenmal auf die Fluren Italiens hernieder.

Wieder kommen Schluchten und Wild- und Giessbäche, über welche Brücken ohne Zahl führen, wieder geht es durch Tunnels bis der Zug, nachdem er den langen Tunnel von Opcina durchfahren hat, an der Station gleichen Namens hält. Hier sieht man zum ersten Male die blaue Adria vor sich liegen mit dem mächtigen Triester Hafen. Nach kurzer Fahrt nimmt den Reisenden der neuerbaute Staatsbahnhof auf. — So überaus lohnend es ist, die vollständig gesicherte Fahrt auf dieser Bahnstrecke zu machen, so viel Schwierigkeiten waren beim Bau zu überwinden, so gefahrvoll gestaltete sich oft der Ausbau einiger Objekte. Der Bukovotunnel hat nur eine Länge von 928 m und bildete doch ein unendlich schwieriges Bauwerk. Man hatte angenommen der Tunnel werde 600 m in festem Kalk und 300 m in Tonschiefer zu liegen kommen, und man fand höchstens 200 m Kalk und die ganze andere Strecke war Ton, der einen riesigen Druck ausübte, die stärksten Konstruktionen brach und überdies noch Schlagwetter führte. Der Muhrgrabentunnel durchbohrt einen alten Bergsturz. Beim Stollenvortrieb zeigte sich, dass die dem Bohrloche zunächst liegenden Partien von zahlreichen Wasseradern durchzogen waren und nur mit ungeheurer Mühe konnte die teilweise Entwässerung des Tunnels vorgenommen werden.

Die Idriabrücke liegt 27 m über der Flusssohle, hat 6 Gewölbe von je 14 m, 3 Gewölbe von je 10 m lichter Weite und zwei Eisentragwerke von je 51,5 m; zusammen ist sie 259 m lang. Der Mittelpfeiler und ein zweiter mussten pneumatisch fundiert werden, wobei nach einer amerikanischen Grundidee verbesserte Kaissons in Anwendung kamen. Eine andere Brücke überspannt eine Schlucht in einer Höhe von 31 m in einem Bogen von 55 m Länge. Sie ist nach dem System Monier hergestellt, mit Stampfbeton, mit Einlage eines Eisendrahtnetzes nahe der inneren Bogenlaibung. Der Bogen trägt mittels dünner Pfeiler die gleichfalls ganz dünne Platte, auf welcher die Fahrbahn ruht; sämtliche Bauwerksteile sind im Betoneisenbau errichtet.

Unter den Viadukten ist der Schlundbachviadukt hervorzuheben, weil hier zur Linken der Bahn aus einer Höhle zu Regenzeiten ein Bach entspringt, der 60 000 Liter in einer Sekunde gibt und Vorsorge getroffen werden musste, einen vollständig gesicherten Abfluss für diese Wassermenge zu schaffen.

Während an vielen Stellen der Bahn eine geradezu üppige Vegetation anzutreffen ist, hat die Bahn an manchen Stellen, technisch wie landschaftlich, den Charakter einer Karstbahn. Hohe Steindämme und tiefe steilwandige Felseinschnitte wechseln mit Tunneln und Brücken; beim Bau der Dämme mussten oft Karstlöcher ausgefüllt werden, während wieder oft tiefe und weite, an den Wandungen mit mächtigen Tropfsteingebilden bekleidete Grotten durchfahren werden. Die Landschaft ist da steinig, nur mit spärlichem Nadelholzwuchse.

Wenn die Bahn aus dem Opcina-Tunnel heraustritt, ist sie 319,4 m über dem Meer gelegen. Vor ihr liegt die Adria und Triest, letzteres vier Kilometer entfernt und nur 2,4 m über dem Meer. Diesen ganzen Höhenunterschied von 317 m muss die Bahn auf der kurzen vier Kilometer langen Fahrt überwinden und sie fährt auch mit dem grössten Gefälle in Triest ein.

Es liessen sich noch viele bemerkenswerte Bauobjekte hervorheben, aber das Bemerkenswerteste an der Bahn ist die Bahn selbst in ihrer Gesamtanlage. Es ist nicht zu zweifeln, dass sie eine Reihe bisher unbekannter Gegenden von machtvoller Schönheit der Welt der Reisenden erschliessen wird, und dass die Wocheiner Bahn nicht allein dem Handel neue Wege schafft, sondern bald auch einen grossen Touristenstrom an die schönen Gestade des Isonzo und der Idria führen wird.

Für den Bahntechniker hat sie das Interesse, dass sie ein grosses Bindeglied in der Kette der neuen österreichischen Alpenbahnen bildet, bei deren Bau eine Menge wichtiger Probleme der modernen Eisenbahntechnik in überraschend glücklicher Weise gelöst wurden. m.

Schiebebühnen, Drehscheiben, Spills mit elektrischem Antrieb.

Mit 3 Abbildungen.

Ein besonders vielseitiges und ausgedehntes Feld hat die Verwendung von Elektromotoren auf den Bahnhöfen und in den Eisenbahnwerkstätten gefunden. Ausser den elektrischen Einzel- und Gruppenantrieben für Werkzeugmaschinen der verschiedensten Art verdienen ganz besonderer Erwähnung die elektrisch betriebenen Schiebebühnen, Drehscheiben und Spills, bei denen sich die Ueberlegenheit der elektrischen Kraftübertragung über diejenige durch Dampf, Gas, Presswasser und dergl. in hohem Masse zeigt. Der Elektromotor hat um so schneller Eingang gefunden, als heute in Betrieben, wo Schiebebühnen und Drehscheiben überhaupt verwendet werden, also in Eisenbahnwerkstätten, in Betriebs-, Lokomotiv- und Wagenschuppen, in Hüttenwerken usw. elektrische Beleuchtung

Digitized by Google

und Kraftverteilung fast allgemein eingeführt ist. Der Uebergang zu elektrischem Antrieb wird dadurch sehr erleichtert, dass jede bereits vorhandene und für irgendeine der oben genannten Antriebsarten eingerichtete Schiebebühne oder Drehscheibe ohne wesentliche Aenderungen für Elektromotorenbetrieb umgebaut werden kann, weil die Konstruktion des mechanischen Teils und besonders auch die des Windwerks ohne besondere Schwierigkeit mitbenutzt werden kann; selbst bei Neukonstruktionen wird man von der früher üblichen Gesamtanordnung nur in Einzelheiten abzuweichen brauchen, um einen allen Bedürfnissen entsprechenden Antrieb zu schaffen.

Im Nachstehenden sind einige elektrische Antriebe von

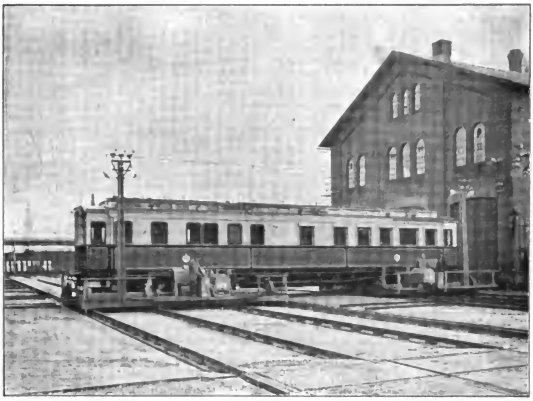


Abb. 1. Elektrischer Antrieb von Schiebebühnen.

Schiebebühnen, Drehscheiben und Spills, die von den Siemens-Schuckert Werken, G. m. b. H., in Gemeinschaft mit der Firma Becker & Co. in Reinickendorf bei Berlin

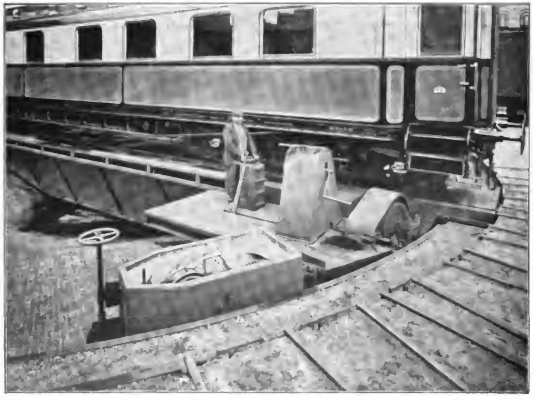


Abb. 2. Drehscheibe mit elektrischem Antrieb.

für die Eisenbahnwerkstätten zu Potsdam ausgeführt sind, beschrieben.

Den Antrieb zweier Schiebebühnen zeigt Abb. 1. Zum Betriebe einer jeden Bühne dient ein gekapselter Drehstrom-

Digitized by Google

Motor von 7,5 PS Leistung bei 750 Umdrehungen in der Minute. Die Uebertragung von jedem Motor auf das vorhandene Triebwerk erfolgt durch gefräste, stählerne Stirnräderpaare, von denen das Motorvorgelege in einem geschlossenen Oelgehäuse läuft. Das Zahnrad des zweiten Vorgeleges ist auf der entsprechend verlängerten Vorgelegewelle des Handtriebes angeordnet. Die Fahrgeschwindigkeit jeder Bühne beträgt etwa 20 m in der Minute; zum schnellen Hemmen der Fahrbewegung und der Seilwinde dient eine Fusstrittbremse.

Der Motor einer jeden Welle wird mittels einer Steuerwalze mit Antrieb durch horizontales Handrad gesteuert. Dieser Antrieb ist der einfachste und zugleich praktischste und besitzt den Vorzug, dass die Betätigung der Walze direkt und sehr leicht geschieht, und keinerlei Zwischenglieder, die immer etwas Totgang besitzen, vorhanden sind.

Die Stromführung zu elektrisch betriebenen Schiebebühnen geschieht in derselben Weise wie bei elektrisch betriebenen Laufkränen, deren Konstruktion überhaupt mit derjenigen der Schiebebühnen viel Aehnlichkeit hat. Jede Schiebebühne erhält eine besondere Oberleitung, von der der Strom mittels Stromabnehmers zu je einem kleinen Schaltbrett geführt wird, das in einem eisernen Schutzschrank untergebracht ist. Von diesem Schaltbrett, auf dem sich ein Ausschalter sowie Sicherungen befinden, fliesst der Strom zum Motor bzw. zur Steuerwalze für Vor- und Rückwärtsfahrt.

Die Leitungen sind in passender Höhe über der Fahrbahn der Schiebebühne zwischen Isolatoren ausgespannt, die an den Wänden der Halle befestigt sind. Auf der Plattform der Schiebebühne steht ein Gittermast, der an seinem oberen Ende die Stromabnehmer trägt.

Die Triebwerke sowohl wie auch der Motor und die Steuerwalze sind durch wasserdichte Abdeckung vor Witterungseinflüssen geschützt. Doch bleiben die einzelnen Teile durch Klappen in dem Schutzgehäuse jederzeit leicht zugänglich.

Die in Abb. 2 dargestellte Drehscheibe ohne Zahnkranz von 18,2 Nutzlänge, 30 t Eigengewicht und 60 t Nutzlast wird durch einen sogenannten Schlepper mit einem Drehstrommotor von 5 PS Leistung bei maximal 950 Umdrehungen in der Minute in Bewegung gesetzt. Der Motor treibt mit zwei gefrästen Stirnräderpaaren, von denen die ersten in einem geschlossenen Gehäuse laufen, eine Laufkatze (Schlepper) an, deren Laufrad auf der kreisförmigen Schiene der Drehscheibe fährt. Der ganze Antrieb ist in einem schweren gusseisernen Kastengestell gelagert, welches oben durch einen aufgeschraubten Blechdeckel abgeschlossen und mit einem Gelenk an die Drehscheibe angeschlossen ist. Der Maschinist steht auf der Drehscheibe und bedient den Kontroller für Vor- und Rückwärtsfahrt für den Fahrmotor.

Die Stromzuführung ist in folgender Weise ausgeführt: Um den Fuss des Königsstuhles sind Kontaktleitungen angeordnet, welche aus zwei in Ringe gebogenen Leitungsschienen bestehen. Diese Ringe werden von Isolatoren mit aufgesetzten Kappen und mit entsprechenden seitlichen Befestigungsstücken getragen. Der Strom wird durch zwei unterirdisch verlegte Bleikabel zugeführt. Auf den Schienen schleifen federnde Bürsten, welche an einem an der Dreh-

Abb. 3. Spill mit elektrischem Antrieb.

scheibe isoliert angebrachten Träger befestigt sind; von dort wird der Strom durch Kabel bis zum Motor und zum Umsteuerungsapparat geleitet.

Zum Auf- und Abschieben auf die Drehscheibe, sowie zum Transport der Wagen aus bzw. in den Schuppen dient das auf der Abbildung 3 erkennbare elektrisch betriebene Spill. Das Triebwerk des Spills ist vollständig in einem in den Boden eingelassenen Gehäuse untergebracht, während die Seiltrommel, der »Spillkopf«, über die Plattform hervorragt.

Das Spill erhält eine Zugkraft von 500 bis 600 kg bei mindestens 30 m Seilgeschwindigkeit pro Minute und wird durch einen Drehstrom-Motor von ca. 6 PS Leistung angetrieben.

Die erste Uebertragung vom Motor erfolgt durch ein in geschlossenem Oelgehäuse gekapseltes Schneckengetriebe und eine mehrgängige Stahlschnecke. Die weitere Uebersetzung geschieht durch gefräste Stirnräder.

Der Anlasser für den Motor ist ebenfalls im Spillkasten aufgestellt und wird von oben durch einen Steckschlüssel bedient.

Das Seil wird entsprechend der Zugrichtung über verschiedene Leitrollen geführt und am Ende auf eine fahrbare Trommel aufgewickelt.

Digitized by Google

Zuschrift an die Redaktion.

Sehr geehrte Redaktion!

Gestatten Sie mir zu der Frage: »Wer gibt Auskunft?« in Nummer 10 ein kurzes Schlusswort. Der zweite Herr Einsender in Nummer 14 findet die Ausführungen von Taylor und Smith als sehr »gedoktort«. Ich versichere Sie dagegen, dass selbst ein Anfänger der Aegyptologie jene Ausführungen etwa wie eine jener bekannten Bierzeitungen angesehen hätte, wo ein Kreis ein Dreieck liebt und ihm umschrieben sein möchte usw. usw. Denn schon ein blosses Durchfliegen der bezüglichen Seiten in Ermans trefflichem »Das alte Aegypten« würde die Fadenscheinigkeit der Smith-Taylorschen Folgerungen aus Licht bringen. Es wurde in Nummer 14 ausreichend bewiesen, dass jene beiden Herren schlechte Mathematiker waren; ich möchte hier ganz kurz nur zeigen, dass sie noch weit schlechtere Aegyptologen waren.

Was die Pyramiden sind und wozu sie dienten, ist heutzutage unwiderleglich bekannt, ebenso der Grund, warum sie von uns leer aufgefunden wurden. Haben doch schon die alten Aegypter selber die Gräber aus noch älterer Zeit geplündert, trotz Totenkultus und frommer Stiftungen zur Erhaltung der Gräber und Fortsetzung der Totenopfer; das lehrt uns u. a. deutlich jener grosse Prozess gegen Pyramidendiebe unter Ramses IX. (ca. 1100 v. Chr.), der uns in den Papyri Abbott, Amhurst und Lee erhalten ist.

Was nun die Mathematik der alten Aegypter anbelangt, so sind wir auch hierüber, abgesehen von vielen andern Quellen, ausreichend unterrichtet durch den Papyrus Rhind, überseizt von Erman nach Eisenlohrs Erläuterungen unter dem Titel: »Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter«, Leipzig 1877. Es ist eine Sammlung von arithmetischen und geometrischen Musterbeispielen und wurde zur Zeit der Hyksos (etwa 1900—1500 v. Chr.) aus einem älteren Buche abgeschrieben, das jedoch kaum über König Chufu (Cheops, etwa um 2900 v. Chr.) zurückgehen dürfte. Jedenfalls waren aber die mathematischen Kenntnisse in den ältesten Zeiten nicht grösser als jene des Papyrus Rhind; denn noch anderthalb Jahrtausende später, in den Ackerlisten des Tempels von Edfu, finden wir dieselben Rechnungsarten und naiven geometrischen Ideen. Alles geht in schwerfälligster Weise vor sich, selbst das Multiplizieren der einfachsten Zahlen;*) so wird das Problem 8×8 gelöst:

1	8
2	16
4	32
8	64

Noch schlimmer steht's mit dem Dividieren, über dessen Begriff man sich kaum klar ist; so wird 77 : 7 dividiert:

— 1	7
— 2	14
4	28
— 8	56

nun ist $7 + 14 + 56 = 77$

folglich ist $1 + 2 + 8 = 11$ der Divisor usw.

Oder die Frage 19 : 8:

1	8
— 2	16
1	
4	
2	
1	
— 4	2
1	
— 8	1

nun ist $16 + 2 + 1 = 19$

folglich ist $2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 2\frac{3}{8}$ der Divisor.

Aber noch mehr: letztere Bruchform kennt der Aegypter gar nicht, er kann nicht $\frac{3}{8}$, sondern muss $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$ schreiben! Sein einziger Bruch, der nicht 1 zum Zähler hat, ist $\frac{2}{3}$:

*) Vergl. Erman: »Das Alte Aegypten«, p. 287 ff.

$\frac{5}{7}$ schreibt er $\frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{7}$ oder nach einer andern Methode, indem er nach Tabellen zweimal 2 durch 7 und dann 1 durch 7 dividiert, $\frac{1}{4} \frac{1}{28} \frac{1}{4} \frac{1}{28} \frac{1}{7}$, was er in $\frac{1}{2} \frac{1}{7} \frac{1}{14}$ umwandelt!!

Ein drastisches Beispiel über die Lösung einfachster Gleichungen mit einer Unbekannten ist in dem wiederholt zitierten Ermanschen Buche Seite 289-291 angegeben und liert überzeugend die fürchterliche Unbeholfenheit altägyptischer Mathematiker. In der Geometrie sieht's noch viel wüster aus. Allen Flächenberechnungen ist das Rechteck zugrunde gelegt, so dass der Flächeninhalt eines Rhomboides gleich dem Produkte zweier aneinanderstossender Seiten, der eines gleichschenkligen Dreieckes gleich dem Produkte einer kurzen und langen Seite ist! Um ein Trapez zu finden, soll man die schräge Seite mit der halben Summe der Parallelseiten multiplizieren! Welche Resultate dann gar bei stereometrischen Berechnungen zum Vorschein kommen, kann sich jedermann leicht vorstellen.

Und da sollen die alten Aegypter Sonnendistanz, spezifisches Gewicht der Erde usw. ausgerechnet haben?! Warum wiesen denn die Herren Smith und Taylor nicht auch noch nach, dass die Pyramide des Cheifen die Masse des Mars, jene des Menkere die Masse des Merkur usw. wiedergibt? Ja, vielleicht ist gar die Doppelpyramide König Snofrus ein unwiderleglicher Zeuge, dass den alten Aegyptern nicht bloss die Existenz, sondern auch die Distanz und Masse eines Doppelsternenpaares bekannt war! Denn dass sich jene famosen Herren bei ihrer Vermessung der Cheopspyramide gar nicht nach dem Zwecke der andern Pyramiden fragten, will mir das tollste an der Sache erscheinen. Oder sollten die kleineren Pyramiden nur Vorversuche zur grössten sein? Ei, dann würde ja unsere ganze ägyptische Chronologie auf den Kopf gestellt, und die Herren Ed. Meyer, Lepsius, Brugsch und Konsorten' wären die grössten Ignoranten! Was man nicht alles von so klugen »Forschern« à la Taylor und Smith lernen kann!

Doch genug damit; die Frage »Wer gibt Auskunft?« ist nun wohl endgültig abgetan. M. K.

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

„B.E.D.A.G." Bekanntlich tragen die Droschken der Berliner Elektrischen Droschken-Aktien-Gesellschaft die Bezeichnung »BEDAG« als Abkürzung der Firma. Der Berliner Witz hat für diese Inschrift folgende Erklärung gegeben: **Bin elektrisch, daher auch geruchlos.**

Chemie.

Die 50jährige Gedenkfeier der Entdeckung der Teerfarben. Dem Entdecker der Teerfarben, William Henry Perkins, wurde gelegentlich der 50jährigen Gedenkfeier dieser grossartigen Entdeckung die Hofmann-Medaille der Deutschen Chemischen Gesellschaft verliehen.

Luftschiffahrt.

Eine Motor-Luftschiffstudien-Gesellschaft hat sich, wie der »Berliner Lokalanzeiger« mitteilt, in den Räumen des Kaiserl. Automobilklubs konstituiert. Als eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung ist sie mit einem Kapital von einer Million Mark begründet worden. In den Statuten heisst es bezüglich des Zweckes, dass man die Technik und Anwendung von Luftschiffen, insbesondere von Motor-Luftschiffen fördern wolle. Es wurde ein Aufsichtsrat ge-

Digitized by Google

wählt, an dessen Spitze als erster Vorsitzender Admiral a. D. von Hollmann und als dessen Stellvertreter Geheimrat Rathenau berufen wurden. Von den sonstigen Mitgliedern des Aufsichtsrats seien genannt: Ministerialdirektor Dr. Althoff, Kommerzienrat Ernst Borsig, Geheimrat Dr. N. T. Böttinger, Freiherr von Brandenstein, Ludwig Delbrück, Richard Grademack, Geheimrat Loewe, Dr. W. Rathmann, Generalkonsul Paul Schwabach, Dr. W. von Siemens und James Simon. Zum Geschäftsführer wurde Hauptmann Richard v. Kaehler gewählt.

Preisausschreiben.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien erlässt ein Preisausschreiben, betreffend Studien über den Einfluss des atmosphärischen Wassers auf Flusseisen und die Mittel zum Schutze des Flusseisens. Die Art der Bearbeitung ist freigestellt.

Schiffbau.

Das erste deutsche Unterseeboot, das auf der Germania-Werft in Kiel zu Wasser gelassen ist, besitzt, wie die »Hamb. Nachr.« mitteilen, eine Wasserverdrängung von rund 180 t und eine Länge von ca. 39 m. Als sogenanntes »Tauchboot« ist die Geschwindigkeit des Bootes bei Fahrten an der Oberfläche des Wassers auf zwölf Seemeilen und bei solchen im getauchten Zustande auf neun Seemeilen in der Stunde berechnet. Als Triebkraft kommen Elektrizität und Petroleum zur Verwendung. Der Bootskörper selbst ist aus Stahl gebaut. Das Boot ist mit zwei Rudern ausgerüstet. Von diesen tritt das eine, das am Heck befestigt ist, bei Tauchfahrten in Aktion, während das zweite, das am Bug angebracht ist, bei Fahrten an der Oberfläche zur Verwendung kommt. Zur Aufnahme der Kommando-Elemente und des Steuerrades ist ferner auf dem Boot ein helmartiger Turm angeordnet, der ebenso wie die zwei kurzen Pfahlmasten, mit denen das Boot ausgerüstet ist, bei den Tauchfahrten zum Teil sichtbar sein wird. Das Unterseeboot wird als Armierung ein Torpedolancierrohr führen und ist zur Aufnahme von drei Torpedos eingerichtet. Die Besatzung des Bootes wird zwölf Mann stark sein. Bekanntlich beabsichtigt die Marineverwaltung, vorläufig nur Freiwillige als Bemannung für das Unterseeboot einzustellen, und zwar soll diese vorläufig aus den Torpedoabteilungen, dem Steuermanns- und dem Maschinistendienst entnommen werden. Diesen Besatzungen sollen auch wegen ihres äusserst gefahrvollen Dienstes besondere Zulagen gewährt und auch für sie die Beförderungsverhältnisse günstiger gestaltet werden. Die Mannschaft des Bootes, die bereits im nächsten Monat die ersten Fahrtversuche aufnehmen wird, soll dabei von Zeit zu Zeit besonderen ärztlichen Untersuchungen unterzogen werden. Bei den ersten Versuchsfahrten wird das in Cuxhaven stationierte Hebefahrzeug »Oberelbe« des Nordischen Bergungsvereins in Hamburg assistieren. Dieses Fahrzeug, das voraussichtlich noch Ende dieses Monats nach Kiel geht, wird jetzt mit besonderen Einrichtungen versehen, um bei etwaigen Unglücksfällen das Boot sofort an die Wasseroberfläche heben zu können. Die Fahrtversuche mit dem Boot, dessen Bauausführung rund ein Jahr erfordert hat, werden vorläufig noch unter Leitung der Inspektion des Torpedowesens vor sich gehen.

Technische Hochschulen und Schulen.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschineningenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich ca. 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) usw. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 16. Oktober, und es finden die Aufnahmen für den am 25. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen ca. 3000 qm Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mittweida bzw. seine Präzisionswerkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeausstellung Plauen: die Ausstellungsmedaille der Stadt Plauen »für hervorragende Leistungen«. Industrie- und Gewerbeausstellung Leipzig: die Königl. Staatsmedaille »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«. Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

BÜCHERSCHAU

Eminenz oder Hochwürden, Hochwohlgeboren oder Hochgeboren, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat oder Exzellenz?

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Albert Asal, Weingrosshandlung Lörrach I. Bad.
Grosses Lager in älteren und jüngeren
Markgräfler-Weinen
aller Preislagen. ∞ Preislisten zu Diensten.

Digitized by Google

Jedermann beim richtigen Titel zu nennen, ist nicht leicht. Der Kleine Brockhaus gibt auch auf diese schwierigen Fragen schnelle Antwort durch einen Blick in die geschickt eingerichtete Beilage »Titulaturen«. Aber auch in grösseren Wissensnöten ist der Kleine Brockhaus, der nun schon beim 39. Heft angelangt ist und dessen zwei Bände im Herbste fertig vorliegen werden, der treueste und zuverlässigste Berater. Nach welchen Richtungen hin man auch hilfesuchend Ausschau halten mag, überall bringt dieser Wissensrat in Wort und Bild das Neueste und Gediegenste. Da sind in den letzterschienenen Heften 35 bis 39 auf besonderen Beilagen in übersichtlichster Weise die Hauptdaten der Weltliteratur und Musikgeschichte dargestellt, auch das Wichtigste über das Patentwesen in Deutschland und den andern Ländern mitgeteilt. Selbst nüchterne Karten werden belebt durch Beigabe photographischer Bilder der dargestellten Gegenden, so auf der Rückseite der Karten zur Biblischen Geschichte z. B. Jerusalem, Bethlehem, der Oelberg u. a. Und neben zwei meisterhaften Tafeln Porträtmalerei mit Bildern der hervorragendsten Persönlichkeiten der verschiedensten Epochen begegnen wir zwei entzückenden Tafeln weiblicher Schönheiten, vom affenähnlichen Buschmannweib bis zu der reizenden Germanin, Romanin und Slawin. Handlich und für jede Börse erschwinglich, umfasst der Kleine Brockhaus nur zwei Bände und ist bei seiner Vielseitigkeit für jedermann unentbehrlich, ja er gehört zum eisernen Bestand eines jeden Haushalts.

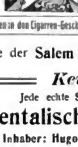
BRIEFKASTEN

Behufs beabsichtigter Beteiligung an einer in nächster Nähe zu erbauenden Schmirgelfabrik wird um gefällige Auskunft gebeten über die maschinellen Einrichtungen, Kraftbedarf, Brauchbarkeit des vorhandenen Materials, Anlage- und Betriebskapital sowie Auskunft darüber, ob die Fabrikation eine lohnende bei einem Umsatz von 20 000 bis 30 000 M. ist.

Geschäftliches.

200 000 Vereinsmitglieder, 3000 Anerkennungen und Dankschreiben sind sicher ein Beweis grösster Vertrauenswürdigkeit und Leistungsfähigkeit. Die Firma Heinrich Müller, Bremer Zigarrenfabrik und Versandhaus, Bremen, darf sich dieser Tatsache, gemäss ihrer heute unserer Zeitung beiliegenden Spezial-Offerte, rühmen, und bitten wir, im Bedarfsfalle von der Bestellkarte Gebrauch machen zu wollen, zumal ein Risiko gemäss den günstigen Bezugsbedingungen ausgeschlossen ist. Eine ernste Gefahr für die Gesundheit ist das Rauchen von Zigarren, die aus minderwertigen und unreifen Tabaken hergestellt sind, weshalb man beim Einkauf von Zigarren sich nur an leistungsfähige und vertrauenswürdige Firmen wenden sollte. — Als solche empfehlen wir nochmals die Firma Heinrich Müller, Bremen.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!



Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie **vollwertigen Ersatz** in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Preise der **Salem Aleikum-Cigaretten:**

Nr.	3	4	5	6	8	10
das Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte **Salem Aleikum-Cigarette** trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz. Dresden. **Über 800 Arbeiter.**

Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt

des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

versichert

mit unbedingtem Rechtsanspruch und vollem Dividendenanteil

Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien

Witwen- u. Töchterpensionen

lebenslänglich zahlbar

Sterbegelder

Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung** bei kleinen Versicherungen

Studien- u. Erziehungsrenten

zahlbar 6 und 8 Jahre bzw. v. Tode d. Vaters

sowie

Aussteuer- und Militärdienstgelder.

Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte** etc. — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

Direktion in Wilmersdorf-Berlin.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VI/1.

Digitized by Google

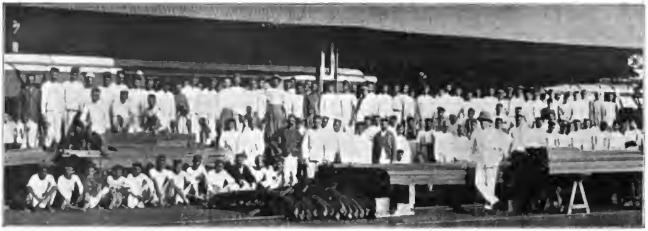


Abb. 1. Beginn der Arbeiten am Montag, morgens 8 Uhr 30 Minuten.

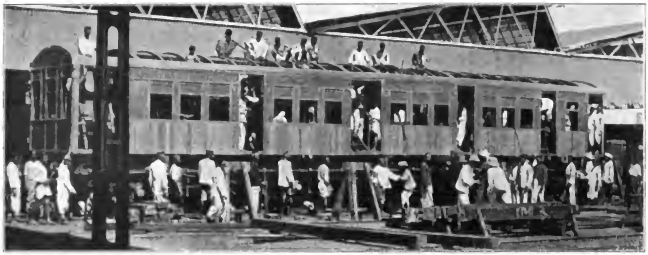


Abb. 2. Stand der Arbeiten am Mittwoch Morgen.

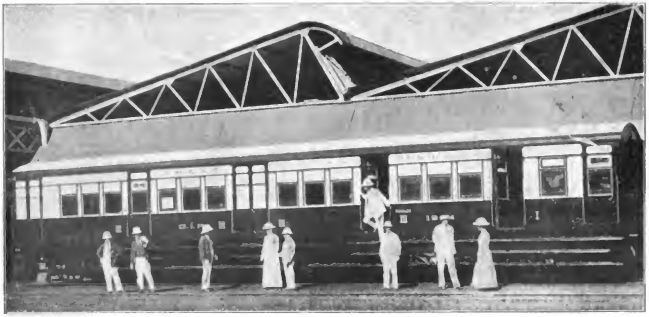


Abb. 3. Revision und Abnahme des fertigen Wagens am Sonnabend, morgens 8 Uhr 30 Minuten.

Fertigstellung eines Eisenbahn-Personenwagens in 5 Tagen bei achtstündiger täglicher Arbeitszeit. Nach Engineering.
(Beschreibung siehe Seite 370.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.

Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 18. **BERLIN, den 15. September 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Verbindung fahrender Eisenbahnzüge mit den Stationen durch drahtlose Telegraphie. Mit 4 Abbildungen	363—367
Ein Besuch der Maschinenfabrik von Boulton & Watt zu Soho im Jahre 1814	367—367
Das Motorboot im Dienste des Sports und der Marine	367—369
Der Seh-Apparat der Unterseeboote. Mit 2 Abbildungen	369—370
Schnelle Fertigstellung eines Eisenbahnpersonenwagens bei der Great Indian Peninsular Railway. Hierzu das Titelbild	370
Neuerungen im Lokomotivbau. Mit 4 Abb.	370—373
Ratcheller's pneumatische Post. Mit 2 Abb.	373—375
Der Kromatograph, ein automatischer Notenschreib-Apparat. Mit 2 Abb.	375—377
Modernes Gasglühlicht. Mit 6 Abb.	378—381
Technisches Allerlei	381—382
Bücherschau	382—382
Geschäftliches	383—384

Die Verbindung fahrender Eisenbahnzüge mit den Stationen durch drahtlose Telegraphie.

Von Hans Dominik.

Mit 4 Abbildungen.

Die gewöhnlichen drahtlosen Schiffsstationen gestatten bei einem Energieverbrauch von ca. einem Kilowatt eine sichere Verständigung über 250 bis 300 km. Dabei wird gewöhnlich eine Wellenlänge von 160 m benutzt und die Schiffe tragen einen Luftleiter, der vom Kiel bis zur Mastspitze 40 m, d. h. $^1/_4$ einer Wellenlänge, beträgt. Grössere Reichweiten verlangen umfangreichere Luftleitergebilde und da diese sich auf Schiffsstationen selten unterbringen lassen, findet die Reichweite der Schiffsstationen im allgemeinen die oben geschilderte Grenze. Das senkrechte Luftleitergebilde bzw. die durch dieses bedingte Strahlungsfähigkeit bestimmen die Sprechweite der Anlage.

Diese Verhältnisse gelten natürlich allgemein. Sobald man aber daran dachte, die drahtlose Telegraphie auch auf der Eisenbahn einzuführen, bekam man es mit dem Normalprofil zu tun. Wie bekannt, müssen sich sämtliche rollenden Betriebsmittel der Eisenbahnen innerhalb eines Normalprofils bewegen, welches nur eine Höhe von etwa 4.5 m hat. Die Möglichkeit, irgend welche 10 oder 20 m hohen Luftleiter zu errichten, war daher

Die für drahtlose Telegraphie eingerichtete Station Marienfelde.

ausgeschlossen, ganz abgesehen davon, dass sich etwas derartiges auf Schnellzügen überhaupt kaum haltbar erwiesen hätte. Man musste daher nach andern Lösungen für das Problem suchen, und die hergebrachte Lösung der einfachen Luftstrahlen verlassen. Das Mittel dazu sollte der drahtlosen Telegraphie die Drahttelegraphie liefern. Bekanntlich ziehen sich längs der allermeisten Eisenbahndämme mehr oder weniger zahlreiche Telegraphen-

Digitized by Google

leitungen hin. Gegenüber elektrischen Leitern für den einfachen Strom zeigen nun die elektrischen Wellen aber ein eigentümliches Verhalten. Man kann dies am besten demonstrieren, wenn man den Lauf der Wellen verfolgt, welche von einem senkrechten Leiter über die Erde geschickt werden. Wären diese Wellen reine Zylinderwellen, so müssten sie quirlständig von dem Leiter und tangential von der Erde abgehen. Abweichend davon zeigt sich jedoch, dass die Wellen in der Hauptsache der Krümmung der Erdkugel folgen. Ein kleiner Teil der Wellen wird innerhalb der näheren Umgebung des Leiters von der Erde verschluckt. Ein anderer kleiner Teil geht tatsächlich tangential in den Weltraum. Die grosse Menge der Wellen aber folgt in Form eines geschlossenen Feldes der Erdkrümmung. Die leitende Erde wirkt also hier wie eine Art Wegweiser für die Wellen und hält das Wellenfeld zusammen. Eine ähnliche Wirkung durfte man auch von einem Telegraphenstrang erwarten und die Praxis hat gezeigt, dass sie tatsächlich eintritt.

Die ganzen neueren Versuche, welche von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Telefunken, unternommen wurden und gute Resultate ergaben, beruhen auf dem Prinzip, die Leitungen der Eisenbahntelegraphen als Reflektoren oder Kondensatoren für das Wellenfeld zu benutzen. Dementsprechend wurden auch die Luftleiter sowohl auf den Stationen wie auf den Zügen angeordnet. Unsere Abbildung 1 zeigt uns den Luftleiter einer Station und lässt die Einzelheiten wohl erkennen. Wir sehen aus dem Stationsgebäude zwei starke Drähte heraustreten und zwischen den Telegraphendrähten wagerecht verlaufen. Es sind zwei Luftdrähte von je 40 m Länge, d. h. von je $^1/_4$ Wellenlänge. Man hat dabei auf eine Erdung der Station verzichtet und der eine der beiden Drähte bildet das elektrische Gegengewicht des andern.

Von den beiden Drähten strahlen nun die Wellen aus. Da aber eben die Strahlungsdrähte

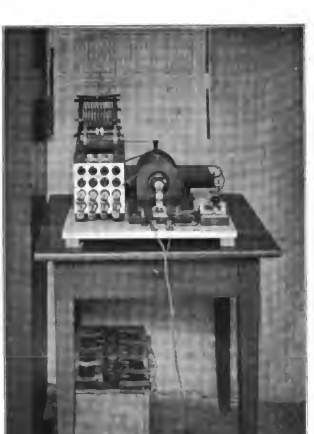


Abb. 2. Geberapparat der Eisenbahnstation.

Ein Besuch der Maschinenfabrik von Boulton & Watt zu Soho im Jahre 1814.

Von M. Geitel.

Die Industriegebiete Englands bildeten als Vorbilder und Vorboten der industriellen Entwicklung der übrigen Länder der Erde von jeher das Ziel zahlreicher wissensdurstiger Angehöriger anderer Nationen. Diese Reisen waren besonders zu jener Zeit ausserordentlich in Aufschwung gekommen, als James Watt gegen die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts, wie es auf dem in der Westminster-Abtei ihm errichteten Denkmal heisst:

»die Kraft seines schöpferischen, in wissenschaftlichen Forschungen früh geübten Geistes auf die Verbesserung der Dampfmaschine wendete, dadurch die Hilfsquellen seines Landes erweiterte, die Kraft des Menschen vermehrte und sich zu einem hervorragenden Platze erhob unter den berühmtesten Männern der Wissenschaft und den wahren Wohltätern der Welt.«

Den Britischen Fabrikherren waren diese Besuche mit ihren oft höchst indiskreten Folgen keineswegs erwünscht und es bedurfte ganz besonders gewichtiger Empfehlungen, sollten die Fabriktore sich dem Fremdling gastlich öffnen. Vielmehr starrte diesem meist ein imperativisches »No admittance« entgegen. Allerdings waren die englischen Fabrikanten, wie uns eine Reisebeschreibung überliefert, insofern etwas inkonsequent, als sie wenig Wert auf den rechtzeitigen Ersatz zerbrochener Fensterscheiben legten und so dem Fremdling es ermöglichten, von der Strasse aus Einblick in das Getriebe der Fabriken zu nehmen.

Auch die von James Watt und Boulton in Soho errichtete Maschinenfabrik verhielt sich durchaus ablehnend gegen fremde Besuche. Um so interessanter ist ein Bericht des schweizerischen Oberstleutnants der Artillerie Johann Conrad Fischer, den dieser in dem von ihm veröffentlichten Reisetagebuch uns über einen von ihm jener Wiege des Dampfmaschinenbaues am 29. August 1814 abgestatteten Besuch hinterlassen hat.

Fischer war mit den besten Empfehlungen eines reichen und einflussreichen Geschäftsfreundes der Firma Boulton & Watt, des Mr. Yeates Brown in London, versehen, doch hatte dieser bereits erklärt, dass das grossartige Etablissement niemandem gezeigt werde. James Watt selbst hatte sich damals hochbetagt nach Heathfield zu einem otium cum dignitate zurückgezogen, nachdem sein tatkräftiger Kompagnon Boulton bereits im Jahre 1809 verstorben war. Beide hatten ihre Geschäftsanteile auf ihre Söhne übertragen; der im nachstehenden als Herr Watt bezeichnete Fabrikherr ist also der Sohn des bahnbrechenden Verbesserers der Dampfmaschine.

Wir wollen nunmehr unserm Gewährsmann selbst das Wort lassen:

Sonntags den 28. August.

Ein gewisser Zunftrüyer löblicher Stadt Schaffhausen wollte einst eine grosse Rede halten, die er aber über der Titulatur rein vergafs, und endlich in den fragenden Ausruf ausbrach: »Wo 'naus, liebwerthe und wohlverehrte Herren Mitzünftige, jetzt wo 'naus?« Da ihm aber dies Keiner sagen konnte, nahm er im Zorn Hut und Stock und ging davon. — Heute befinde ich mich fast in der Lage dieses Ehrenmannes, wenn es darum zu thun ist, die Geschichte dieses Tages aufzuzeichnen, indem noch wenige einen

Digitized by Google

zwischen den Leitungsdrähten liegen, so kommt kein zylinderförmiges Wellenfeld zustande, sondern eine Art von schlauchförmigem Feld, welches dem Zuge der Telegraphendrähte auf grosse Entfernungen folgt. Eine zufriedenstellende Erklärung für dieses Verhalten steht noch aus. Sieher aber ist die Tatsache, dass noch 20, 30 und mehr Kilometer von den Geberdrähten entfernt in nächster Nähe der Telegraphenleitungen ein starkes Wellenfeld vorhanden ist. Unsere Abbildung 2 zeigt den Geberapparat der Station.

Zur Auffangung des Wellenfeldes bedarf es verhältnismässig einfacher Mittel. Es genügt, im Zuge ein elektrisches System mit Kapazität und Induktion vorzusehen, welches auf die Schwingung der Stationen bzw. des Feldes abgestimmt ist, und auf dem Zuge selbst, parallel zu den begleitenden Telegraphendrähten, d h. parallel zur Fahrtrichtung und horizontal einen Draht zu spannen, welcher als Empfängerdraht dienen kann; vgl. Abb. 3. Diese Anordnung ist denn auch praktisch gewählt worden, wobei dem Detail der Ausführung natürlich ein weiter Spielraum bleibt. Insbesondere kann man den Empfängerdraht über den ganzen Zug spannen oder aber auch auf die Länge eines Wagens beschränken.

Was nun die praktischen Versuche angeht, so sind solche sowohl auf der Militärbahn Berlin-Zossen wie auch auf verschiedenen bayerischen Bahnstrecken gemacht worden und haben insbesondere bei den letzteren zur Errichtung regulärer Probebetriebe geführt. Bei all diesen Versuchen waren zwei Gruppen zu unterscheiden. Einmal Versuche, bei denen von beiden Stellen sowohl gegeben wie empfangen wurde, und ferner Anordnungen, bei welchen die feste Anlage nur als Geberstation, die Anlage im Zuge nur als Empfangerstation eingerichtet war. Allgemein ist dazu zu bemerken, dass die Luftleitergebilde völlig ausreichen, um auch vom Zuge aus sicher zu geben. In der Tat ist während der Versuche auf der Zossener Militärbahn auch ein beständiger Wechselverkehr zwischen Zügen und Stationen aufrecht erhalten worden. Für die praktische Einführung des Betriebes mussten jedoch Erwägungen anderer Art ausschlaggebend sein. Es war zu berücksichtigen, dass eine Geberstation mit

Abb. 3. Eisenbahnwagen mit Empfängerdraht.

---

solchen Reichthum an Interesse hatten; und bei der Beschränktheit der Zeit und der Wichtigkeit des Gegenstandes weiss auch ich fast nicht, wo 'naus.

Um zwei Uhr Nachmittags, nachdem ich den Vormittag mit Schreiben zugebracht hatte, ging ich von Birmingham nach Soho, eine gute Stunde Weges. Das Wohnhaus des Hrn. Watt, in einem niedlichen und sehr ausgedehnten Park gelegen, zeichnet sich sowohl durch seine Bauart als auch dadurch schon vortheilhaft aus, dafs es ganz gedeckt und von gehauenen Steinen aufgeführt ist, da sonst in Birmingham und andern Orten Englands die meisten Häuser aus einfachen rothen Backsteinen zusammengesetzt sind. Aber das Innere zeigt alles, was nur zu den englischen Lebens-Bequemlichkeiten gehören kann, und beweist, dafs es einen sehr reichen Besitzer hat. Ich wurde durch einen Bedienten ins Besuchzimmer geführt, in welches unverzüglich Herr Watt eintrat.

Da mich Hr. Brown demselben als Direktor unserer Eisengruben in seinem Briefe bekannt gemacht hatte, so ging das Gespräch sogleich auf diesen Gegenstand über; und weil Hr. Watt gern die Lage der Gruben und ihr Streichen gewufst hätte, so holte er eine sehr schöne Wysaische Karte des Kantons Schaffhausen herbei, wo ich ihm seinen Wunsch genügend erfüllte. Nach diesem kam die Rede auf die verschiedenen Eisengattungen und auf die Dampfmaschinen. Er führte mich, ganz gegen meine Erwartung, in den diesen Gegenstand umfassenden Theil seiner Fabrikgebäude in Soho. Ich erstaunte über das, was ich hier sah. Eine Beschreibung würde nichts nützen; die Vorstellung kann derselben doch nicht folgen. Ich bemerke blos, dafs nur die Masse des vorhandenen Eisens schon ungeheuer ist, die darauf verwendete Arbeit gar nicht gerechnet. Was noch nie geschah, ist hier ausgeführt, und die ehemalige unförmliche Compilation von Röhren und Zylindern bei den Dampfmaschinen ist nun ein elegantes eisernes Gebäude mit Säulen von dorischer und korynthischer Ordnung geworden.*) Herr Boulton, der Associé des Hrn. Watt, kam auch zu uns, während wir nach Besichtigung einer Kollektion von schwedischem, sibirischem und englischem Eisen noch die Dreh- und Schmiedewerkstätte besuchten.

In letzterer bemerkte ich, die ungemein schöne Handschmiedearbeit bewundernd, auch noch etwas Geringscheinendes, aber dennoch sehr Nützliches, nämlich die Befestigung der Setz- und Schrotmeissel an Stielen, die aus Haselruthen gemacht, um dieselben herumgehen und mit Draht zusammengebunden sind, so dafs kein Loch in das Werkzeug gemacht werden muss, um den Stiel hineinzustecken, wodurch sie dem Zerbrechen weit besser widerstehen und in der Hand nie prellen. Ein grosser Vorrath von Copirmaschinen, die sie mir in einem Magazin neben dem Comptoir zeigten, gab auch in diesem Stücke den besondern Fleifs zu erkennen, der hier auf alle Arbeiten verwendet wird.

Die Unterhaltung bei Tische, welcher nach englischer Sitte mit kostbaren Weinen versehen war, wurde sehr lebhaft, da man Vergnügen daran zu haben schien, dafs ich das Englische geläufig sprach, welches auch Hr. Brown in

*) Für das Gestell seiner Balanciermaschinen verwendete James Watt mit Vorliebe Säulen dorischer und korinthischer Ordnung. Die Redaktion.

Digitized by Google

Kraftquelle und allem Zubehör erheblich komplizierter ausfällt als eine einfache Empfängerstation. Es war ferner zu berücksichtigen, dass es für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes völlig ausreichend ist, wenn den Zügen von den Stationen aus Nachrichten sicher übermittelt werden können, während ein Verkehr vom Zuge zur Station in der Hauptsache nur für die Passagiere, für die Aufgabe von Privattelegrammen während der Fahrt in Betracht käme. Bei den Probebetrieben hat man sich unter solchen Umständen darauf beschränkt, die Züge von den Stationen aus sicher in der Hand zu behalten, eine sichere Verständigung zwischen den ortsfesten Geberstationen und der fahrenden Empfängerstation zu etablieren. Bis zu welchem Masse dies geschehen ist, dafür geben die folgenden auf einer Probefahrt erteilten drahtlosen Kommandos, welche prompt ausgeführt wurden, einen guten Belag:

Versuche mit Funkentelegraphie
am 26. Mai 1906.
In Tutzing zu geben.

Jedes Zeichen wird dreimal gegeben.

1. Bei der Fahrt nach Bernried:

— — - - - - - - - - = Sofort Halt
— — - — - = Weiterfahren
— — — - - - = Halt in Bernried
- — — - - - - - - - = Sofort Halt
- - - — - — - = Weiterfahren

Abb. 4. Empfänger für den Eisenbahnzug.

allen seinen Empfehlungsbriefen bemerkte, und worauf man, wie es mir vorkam, viel hält.

Bei Erwähnung eines grofsen Eisenwerks in der Nähe sagte Hr. Watt zu mir: »Herr Fischer, nehmen Sie hier ein Bett an, und da ich vermuthe, dafs Sie reiten, so besuchen wir morgen einige der interessantesten Werke, unter andern eins, das fünftausend Arbeiter beschäftigt.« Dieses Anerbieten nahm ich mit Vergnügen an, lehnte aber, um nicht unbescheiden zu sein, das Uebernachten in Soho ab. Nach genommenem Abschied, wo mich Hr. Watt noch bis zum Ausgang des Parks begleitete, ging ich um halb zehn Uhr nach Hause, voll von Betrachtungen, wie welt Fleifs, Verstand und Beharrlichkeit den Menschen bringen können.

Am folgenden Tage war ich des Morgens um halb acht Uhr schon in Soho, nachdem ich vorher bei Mr. Hobday in Legg-Street Alphabete und Stempel in Gufsstahl bestellt und fünf englische Meilen zu Fuss zurückgelegt hatte.

Während des Frühstücks kam ein gewisser Hr. Low von Trinidad, welcher eine Dampfmaschine von fünfzehn Pferdstärken bestellte, die noch mit der Octoberflotte abgehen sollte. Dieser Hr. Low erzählte von dem merkwürdigen Pechmeer, das sich auf Trinidad befindet, und worüber ich einen ausführlichern Bericht in einer kürzlich herausbekommenen Reisebeschreibung las, die mir Hr. Watt gab. Hr. Low verliefs uns bald, und ging nach der Giesserei und Dampfmaschinen-Manufaktur, um dort mit Hrn. Murdoch das Weitere zu verabreden. — »Kommen Sie«, sagte bald darauf Hr. Watt: »ich bin nie sicher, dafs Leute mich sprechen wollen«: und wir setzten uns unverzüglich, einen Reitknecht und eine englische Dogge im Gefolge, zu Pferde. Es waren vortreffliche Läufer; der meinige hiefs Jakob (Jack), der des Hrn. Watt hatte den Namen Johannes (John), und der Hund ward wie der alte Gärtner des Hauses, nämlich Daniel, genannt.

Als wir beinahe eine Meile weit geritten waren, hielt Hr. Watt auf einmal an, und sagte: »Wo ich Sie nun hinführe, kommt sonst kein Fremder hin; ich ersuche Sie daher, in England Niemand, auch nicht Herrn Brown, etwas davon zu sagen; auch geben Sie Niemand Briefe oder Empfehlungen an mich in dieser Hinsicht, es würde nichts nützen.« — Wir stiegen bald darauf an einem grofsen Thorweg ab, nachdem wir durch eine lange Gasse niedlicher und ganz gleichförmig gebauter Häuser geritten waren, welches lauter Arbeiterwohnungen sind, jede mit einem artigen Garten versehen.

Diese Manufaktur, welche die eben so geist- als kenntnifsreiche Grofsfürstin Katharina während ihres Aufenthalts in England für merkwürdig genug hielt, um sie mit ihrem Besuche zu beehren, und sich dieselbe durch Herrn Watt, mit dem sie sich (was er mit besonderm Vergnügen anmerkte) über alle interessante Gegenstände derselben, vorzüglich aber über die dort so mannigfaltig vorhandenen Dampfmaschinen in Hinsicht ihrer Construction und Anwendung, auf das Huldreichste unterhielt, in ihrer ganzen Ausdehnung zeigen zu lassen, — diese Manufaktur liegt an dem Kanal von Birmingham, der mit den vier Haupthäfen Englands, nämlich Hull, Portsmuth, London und Liverpool in Verbindung steht. Sie ist ganz mit einer hohen Mauer umgeben, und besteht in mehrern, jedes einige hundert Fufs langen Gebäuden, worunter die Giesserei, das Modellhaus und die neue Werkstätte sich vorzüglich auszeichnen. Vier Oefen verschaffen flüssiges Eisen genug, um Güsse bis auf

Digitized by Google

• — — • — • — = Langsam fahren
• — — — — • — • = Halt in Diemendorf

und Telegramm an Zug V nach Bernried:
»Stellwerk in Seeshaupt ausser Betrieb, langsam durch Station fahren.«

2. Bei der Fahrt von Bernried:
— • — • — • — = Schneller fahren
— • — — — • — = Ablenkung in Tutzing
— • — • — • — = Halt in Tutzing
— — • — • — • — = Langsam fahren
— — • — • — • — = Schneller fahren
— — • — — — • — = Ablenkung in Tutzing
— — • — — • — • — = Halt in Tutzing

und Telegramm an Zug Y von Bernried:
»Durchgehendes Gleis in Tutzing unfahrbar, Einfahrt langsam durch Ablenkung.«

3. Bei der Fahrt nach Feldafing:
• — • — • — • — • — • — = Sofort Halt
— • — • — • — • = Weiter fahren
— • — — • — • — = Langsam fahren
— • — — • — • = Halt in Feldafing
— — • — • — • — • — • — = Sofort Halt
— — • — • — • = Weiter fahren
— — — — • — • — = Halt in Feldafing

und beliebiges Telegramm an Zug X nach Feldafing.

4. Bei der Fahrt von Feldafing:
— • — • — • — = Langsam fahren
— • — • — • — • — = Schneller fahren
— • — — — • — = Ablenkung in Tutzing
— • — • — • — = Halt in Tutzing
— • — • — • — = Schneller fahren
— • — — — • — = Ablenkung in Tutzing
— • — • — • — = Halt in Tutzing

und beliebiges Telegramm an Zug X von Feldafing.

Was die Apparate angeht, so wurden bei den ersten Versuchen die normalen Stationen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie benutzt. Unsere vierte Abbildung zeigt eine Probefahrt auf der Zossener Militärbahn, wobei die Versuche unter Leitung des Obersten von Böhn stattfanden. Für den Probebetrieb musste man auf die besonderen Verhältnisse des Eisenbahnbetriebes sowie auf die Behandlung durch wenig geschultes Personal Rücksicht nehmen. Es wurde daher eine besondere Apparatur, Empfängerstation für den Zug, Geberstation für die Haltestelle, konstruiert, welche in massiven Eichenkästen wetterfest eingeschlossen ist und auf der Geberstation lediglich den Morsetaster, auf der Empfängerstation den Morseschreiber bzw. die Papierrolle desselben frei lässt. Auf diese Weise sind Beschädigungen der Apparate nach Möglichkeit ausgeschlossen. Bemerkt mag übrigens noch werden, dass es nötig war, die Morsetaster der Drahttelegraphie durch Kondensatoren funkenlos zu machen, da sonst der einfache Morsefunke die drahtlosen Apparate beeinflusste. Dagegen ist eine Störung der Drahttelegraphie durch die drahtlose niemals bemerkt worden.

So ist also durch den glücklichen Gedanken, die Telegraphendrähte für die Welle nutzbar zu machen, die drahtlose Eisenbahntelegraphie erfreulich vorwärts gegangen. Sie ist bereits in die Praxis probeweise eingeführt worden und voraussichtlich wird die Einführung in weiterem Umfange in absehbarer Zeit erfolgen.

Das Motorboot im Dienste des Sports und der Marine.

Nicht viele Industriezweige haben sich in den letzten Jahrzehnten mit solch günstigem Erfolge entwickelt wie der Motorbootsbau, und ebenso wie beim Automobilbau ist dieses einzig und allein dem Sportsinteresse zu verdanken. Wie stände es z. B. heute mit dem Motorwagen, gleichgültig, ob er als langsames Lastfuhrwerk, schnellfahrendes Beförderungsmittel für Personen usw. oder im Dienste der Artillerie zum Transport von leichteren Geschützen, Munition, Befehlsübermittlung usw. benutzt wird, wenn nicht der Sport fast in jeder Richtung aufklärend gewirkt hätte. Sowohl die viel geschmähten Schnelligkeitsrennen wie auch die Zuverlässigkeitsfahrten werfen ihren Nutzen ebensogut

---

die Schwere von zweihundert Zentnern in einem Stück auszuführen. Diesen gegenüber sind die Trocken-Kammern, und der Boden zwischen beiden ganz hohl, um die gröfsten Zylinder aufrecht zu formen und zu giessen; der etwas eigenschlüssige und viel Mica enthaltende Giefssand wird an Ort und Stelle gegraben, auch steht ganz Birmingham auf dem gleichen Sand. In den andern Gebäuden und besonders in dem eisernen Haus — ich nenne es so, weil Fufsboden, Treppen und Dach ganz aus gegossenem Eisen bestehen, und zwar sind die Fufsboden und Treppen nicht glatt, sondern fein gewürfelt wie Teppiche, mit schwarzer Farbe angestrichen und äusserst reinlich gehalten, — ich sage, in diesen Gebäuden sind die arbeitenden Dampfmaschinen von sechs bis zu fünfzig Pferdstärken (Horsepowers), die still und gleichförmig nach den Gesetzen, die der Genius in sie hineingebannt hat, die auferlegte Arbeit vollziehen: Geld schlagen, Blech walzen; plattirte Geräthe stanzen, Hämmer bewegen, ungeheure Kolbenstangen und Wendelbäume abdrehen und Zylinder ausbohren, deren ein einziger oft mehrere Monate zu seiner Vollendung erfordert, somit ihresgleichen wieder hervorbringen, nebst Andern mehr. An den bei Duzenden herumstehenden Boilers oder Dampfkesseln, die von zwei- bis drei Linien dickem Eisenblech und vortrefflich zusammengenietet sind, bemerkte ich statt der ehemaligen sphärischen nun durchgehends parallelepipedische Form mit gewölbtem Obertheil. Alle Werkstätten, und sogar der grosse Platz, werden durch Gas erleuchtet, und Hr. Watt hatte die Güte, mir auch diese, von Hrn. Murdoch eingeführte, Einrichtung zu zeigen. In zwei grofsen Oefen hat die Verkohlung, oder eigentlicher zu reden, die Destillation der Steinkohlen statt, und in nebenanstehenden grossen Gefäfsen die Absonderung des Gases Bitumens u. s. w. Das Gas wird von dort in ein besonderes Gebäude unter zwei im Wasser stehende, unten offene und oben geschlossene, ungefähr dreitausend Kubikfufs haltende, eiserne Behälter gebracht, von wo es durch Röhren in alle Gebäude der Fabrik geleitet wird.

Um die Wirkung zu zeigen, liefs Hr. Watt das Comptoir schliessen, wo dann aus vierarmigen, auf dem Schreibepulte befestigten Leuchtern das Gas in gläsernen Zylindern mit glänzender Flamme und ganz geruchlos brannte. Man macht noch ein Geheimnifs daraus, dem Gas den übeln Geruch und das Bläuliche der Flamme zu entziehen; ich habe aber die Prozedur dennoch in Erfahrung bringen können.

Auf dem Heimwege sprachen wir zum Thee bei Hrn. Priestley, Sohn des berühmten Doctors Priestley, ein. Dieser geht mit dem Gedanken um, in Amerika, wohin er bald zurückkehren wird, Fuhrwerke durch Dampfmaschinen statt Pferde zu treiben, welches in England bei Leeds schon mit gutem Erfolge geschieht. Wir hatten noch vier Meilen zu reiten, und kamen, von mehr als anderthalbhundert aus den Kaminen der Schmelzöfen hoch emporlodernden Flammen heimgeleuchtet, gegen Mitternacht in Soho an. Ich ging noch nach Birmingham, und Morgens zwischen ein und zwei Uhr, wohl zufrieden mit den Früchten dieses Tages, zu Bette.

— — — — — — — — — —

So weit unser Gewährsmann, der es mit sicherem Takt verstanden hat, uns das Milieu der ersten Dampfmaschinen-Fabrik zu schildern, ohne über das ihm von seinem Mentor auferlegte Mass von Diskretion hinauszugehen.

Digitized by Google

für die gewerblichen wie für die rein sportlichen Zwecke ab. Man denke ferner an das äusserst schwierige Problem der Luftschiffahrt bzw. das lenkbare Luftschiff; fast ausschliesslich dem privaten Interesse sind die bisher erreichten Erfolge zuzuschreiben. — So auch im Motorbootsbau. Lange Jahre hat er in den Kinderschuhen gesteckt, bis sich seiner der Sport annahm und ihn, man kann wohl ruhig sagen, zu dem machte, was er heute ist. Gewiss, geniale Konstrukteure, wie Ingenieur Daimler, erweckten erst mit ihren epochemachenden Erfindungen das Interesse des Sports. Aus dem Lustfahrzeug entwickelte sich das Rennboot; dieses wiederum deckte die Mängel und Fehler auf, die dem Motor noch anhafteten, und als ein guter Mototrtyp erreicht war, bemächtigte sich seiner sowohl die Kriegswie die Handelsmarine. Das immer grössere Kreise ziehende Sportsinteresse an diesen schnellen Fahrzeugen wird aber auch fernerhin für ihre Weiterentwicklung bestimmend sein. Dass sich nun hierbei Ideen entwickelte, die ruhig als etwas überspannt bezeichnet werden können, hat sich schon mehrfach gezeigt. Solchen Ideen bleibt dann lediglich der ideale Wert als geistiges Erfinderprodukt. Zu diesen Ideen gehört z. B. die Erfindung des französischen Ingenieurs Gambin, der mit seinen projektierten, sogenannten Typhoonoidboote eine stündliche Geschwindigkeit von 1000 km zu erreichen glaubte. Er würde also dem Sportsseemann gestatten, in London zu frühstücken und in New York zu dinieren. So abenteuerlich dies auch klingt und so übertrieben hoch die Annahme einer derartigen Geschwindigkeitsleistung auch sein mag, so soll doch das Prinzip im Grunde genommen nicht verkannt werden. Vielleicht ist es aber späteren Generationen beschieden, die Ideen des Ingenieurs, die unwillkürlich an die eines Jules Verne erinnern, wenigstens zum Teil in die Wirklichkeit umzusetzen. Diese Gambinschen Boote unterscheiden sich von den gewöhnlichen Fahrzeugen dadurch, dass sie, statt des Propellers am Hinterteil des Schiffes, mit einer am Bug des Bootes angebrachten, langen Spitze versehen sind, die entweder eine oder mehrere Schraubenwindungen besitzt und so die Form einer lang gestreckten Schnecke oder eines Holzbohrers hat. Die Inbetriebsetzung dieser Spitzen soll ebenso wie bei den Propellern durch Motoren erfolgen, wobei das durch die Rotation der Spitze bewirkte Ansaugen dem betreffenden Boote eine ungeheure Geschwindigkeit verleihen soll. Kleine Bootsmodelle mit Typhoonoidspitzen sollen in einem Pariser Versuchsbassin eine 50 bis 60 mal höhere Geschwindigkeit ergeben haben als die gleichen Modelle mit Propellern. Aber nicht allein für Fahrzeuge, die an der Oberfläche fahren, soll diese Neuerung bestimmt sein, sondern auch für unterseeische Boote. Nun, die heutigen Unterseeboote könnten eine höhere Fahrtgeschwindigkeit sehr gut gebrauchen, allerdings müsste man diese schon auf etwas natürlicherem Wege zu erreichen suchen.

Einen geeigneteren Weg für die Steigerung der Motorbootsleistung hat die American and British Manufacturing Co. in Bridgeport beschritten, und zwar dadurch, dass sie Motorzylinder mit zwei Verbrennungskammern konstruierte. Hierdurch hofft sie gegenüber den jetzigen Motoren mit einer Verbrennungskammer die doppelte Leistung zu erreichen, da bei der neuen Methode die Kurbel bei jeder Umdrehung statt des einfachen, doppelten Antrieb erhält. Ein Versuchsboot ist bei der Gesellschaft zurzeit im Bau und für eine Geschwindigkeit von 35 Knoten konstruiert.

Neue Bootstypen oder verbesserte Motoren erscheinen überhaupt auf fast jedem Rennen als gefürchtete Konkurrenz um den Siegespreis, und schon heute kann man das vorhandene Bootsmaterial, wenn auch noch nicht als vollkommen, so doch schon als auf einer hohen Stufe stehend betrachten. Dieses hat sich auch die Handelsmarine zunutze gemacht. Selbst in den kleinsten Binnenhäfen findet man das Motorboot, sei es zur Fracht- oder zur Passagierbeförderung. In grösseren Häfen steht es bereits seit längerer Zeit im Dienste der Hafenpolizei; auch dient es als Schlepp- und Aufsichtsboot. Als Beiboot für grössere Jachten und Passagierschiffe hat es seinen Platz ebenfalls schon fest erobert. Zum Hilfsbetrieb für Segelschiffe und Fischkutter leisten die modernen Bootsmotoren vorzügliche Dienste. Wird es doch hierdurch den Segelschiffen gestattet, nicht allein bei Windstille zu fahren, sondern auch selbständig, sei es durch Benutzung von Kanälen oder Flüssen, Binnenhäfen zu erreichen und auf diese Weise die teuren Schleppgebühren zu sparen.

Aber auch für die Marineverwaltungen ist nun der Zeitpunkt gekommen, der abgewartet wurde, um die durch den Sport genügend entwickelten Fahrzeuge für den Marinedienst bzw. für einen etwaigen Seekrieg verwendbar zu machen. Zum Hilfsdienst hat man derartige Boote, jedoch ausschliesslich Dampfboote, schon längst, und zwar mit gutem Erfolge verwendet. Vorzugsweise wurden sie als Hafenboote benutzt, ferner zum Scheibenschleppen, bei Torpedoschiessübungen zum Einfangen der Torpedos und ausserdem zum Minensuchen. Auch Boote mit Spiritusmotor sind schon in unserer Marine vorhanden, so z. B. das 12 PS.-Beiboot der Kaiserlichen Jacht »Hohenzollern«[*]) ein gleiches Boot dient ferner zum persönlichen Gebrauch des Staatssekretärs des Reichsmarineamts; ausserdem auch noch je ein Verkehrsboot für das Torpedolaboratorium in Kiel und die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven, sämtlich mit Daimler-Motoren. Im Frühjahr wurden wieder zwei Motorbeiboote für Torpedofahrzeuge von der Hamburger Werft von Max Oertz an die Marine abgeliefert, während im Oktober die Abnahme eines Schnellbootes zu erwarten ist. Ferner wurden der gleichen Werft drei weitere Boote in Auftrag gegeben. In diesem Herbst sollen diese Motorboote während der Flottenmanöver zum erstenmal einer ausgedehnten Erprobung unterworfen werden.

Vielfach ist nun der Gedanke aufgetaucht, das Motorboot auch für offensive Zwecke verwendbar zu machen, d. h. ein Motortorpedoboot zu schaffen, das an Bord der grossen Kriegsschiffe mitgeführt und nach Bedarf schnell aus- und eingesetzt werden kann. Als Vorgänger derartiger Torpedoboote können die Vedetteboote der französischen Marine angesehen werden. Dieser Bootstyp hat aber die an ihn gestellten Forderungen infolge der zu geringen Stabilität und Geschwindigkeit nicht erfüllt. Den Motortorpedobootes kann dagegen eine Geschwindigkeit gegeben werden, die der unserer modernen Torpedoboote wenigstens annähernd gleichkommt; mit einem Torpedorohr ausgerüstet, würden sie, in grosser Zahl angreifend, eine sehr gefährliche Waffe sein. Doch auch zur Aufklärung würden sie grosse Dienste leisten können, wiederum mit Rücksicht auf ihre Zahl und Geschwindigkeit. Uebrigens bieten sie den feindlichen Geschützen eine solch minimale Zielfläche, dass man Treffer wohl zu den Seltenheiten rechnen kann; auch ist ein Ueberholen so ziemlich ausgeschlossen. Schliesslich haben die Motorboote noch den Vorteil gegenüber Torpedobooten und -zerstörern, dass sie imstande sind, ihnen während näher an den Feind heranzukommen. Allerdings würde ein gut sitzender Treffer ein solches Boot rettungslos vernichten, aber immerhin ist der Einsatz von Menschenleben und Material gegenüber den jetzigen Torpedofahrzeugen nur gering. In einigen Marinen hat man bereits mit Versuchen begonnen.

In Grossbritannien sind während der letzten Herbstmanöver zwei Motorboote des bekannten Rennfahrers Edge erprobt worden, die der Besitzer der Marineverwaltung zur Verfügung gestellt hatte. Sie fanden vorzugsweise als Depeschenboote ausgiebige Verwendung, und das allgemeine Urteil lautete sehr zu ihren Gunsten. Wie verlautet, hat die Admiralität bereits mehrere Boote in Auftrag gegeben. Näheres hierüber konnte jedoch bisher infolge der strikten Geheimhaltung derartiger Pläne nicht ermittelt werden. Ein noch grösseres Interesse erregte naturgemäss das von der englischen Yarrow-Werft auf eigene Rechnung gebaute, 18 m lange Torpedomotorboot. Das für eine stündliche Geschwindigkeit von 24 Knoten konstruierte Boot erreichte bei seiner Erprobung 27,9 Knoten. Die Erfolge während dieser Versuche, die grösstenteils im Beisein kritischer Seeoffiziere ausgeführt wurden, bestimmten dann die Admiralität, das Boot anzukaufen. Hauptsächlich soll dieser Typ für die Küstenverteidigung verwendet werden. Es mag bezüglich dieses Bootes auch erwähnt werden, dass es fünf vierzylindrige Yarrow-Napiinmotoren besitzt, von denen jeder

[*]) Vergl. No. 20 der »Welt der Technik« vom 15. Oktober 1904.

Digitized by Google

eine Leistung von 75 Pferdestärken entwickelt. Je zwei Motoren treiben je eine seitliche Schraube und ein Motor die mittlere. Ueber die Torpedoarmierung, die das Boot erhalten soll, ist leider noch nichts zu erfahren.

Bei dieser Gelegenheit mag noch auf die phantasiereichen Erfinderideen hingewiesen werden, die bereits im Geiste Ein- und Zweimanntorpedoboote entstehen liessen; wie aber dieser eine Mann etwa den Motor, das Ruder und das Torpedorohr gleichzeitig bedienen sollte, ist leider bisher noch nicht miterfunden worden.

Auch im französischen Marineministerium ist man der Frage schon näher getreten, wie das Motorboot am besten für die Marine zu verwenden sei. Zurzeit beschäftigt man sich eingehend mit derartigen Plänen.

Der Seh-Apparat der Unterseeboote.

Mit 2 Abbildungen.

Eine der ersten Fragen, welche sich jedermann bei der jetzt sich immer allgemeiner vollziehenden Einführung der Unterseeboote in die Kriegsmarinen der Seemächte aufdrängt, richtet sich auf die Mittel und Wege, welche dem Führer der in einer Tiefe

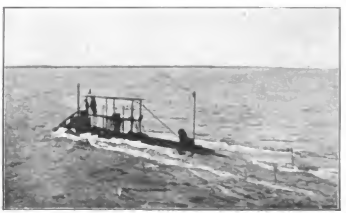


Abb. 1. Unterseeboot mit Periskop.

von vier und mehr Metern dahineilenden Boote zur Verfügung stehen, um mit Sicherheit das auf der Meeresoberfläche liegende oder sich bewegende Ziel zu erreichen. Erst durch eine solche Vorrichtung ist es ermöglicht, dem in der Meerestiefe zur Blindheit verdammten Unterseemann, wenn wir diesen Ausdruck gebrauchen dürfen, die Fähigkeit zu gewähren, das Unterseeboot über das Niveau eines interessanten Kunststücks der modernen Technik zu erheben und zu einer für den Gegner verderbenbringenden Waffe zu machen.

Die sämtlichen von den Seemächten in Benutzung genommenen Seh-Instrumente beruhen auf dem gleichen Prinzip, nämlich auf der Benutzung zweier Spiegel, deren einer das Bild oberhalb der Wasserfläche auffängt und nach unten auf einen im Innern des Unterseeboots angebrachten zweiten Spiegel wirft. Unsere Abbildung 1 zeigt ein französisches, auf dem Meeresspiegel dahinschwimmendes, mit dem Periskop des Fregattenkapitäns Daveley und des Leutnants zur See Violette ausgestattetes Unterseeboot, während Abbildung 2 das Prinzip des Apparates zur Anschauung bringt.

Wie bereits erwähnt, basieren alle bisher benutzten Periskope auf ein und demselben Prinzip; in der besonderen Anordnung und in gewissen, die Gebrauchsfähigkeit erhöhenden Einzelheiten weichen dieselben aber von einander ab, und diese Einzelheiten werden aus gutem Grunde von den Regierungen streng geheim gehalten.

Ein solches Periskop besteht aus einer auf dem Unterseeboot angebrachten Röhre *2* (Abb. 2), welche oben und unten je einen Spiegel *1* trägt, die in der aus der Abbildung 2 ohne weiteres ersichtlichen Weise das Bild der Meeresoberfläche dem Bootsführer zur Anschauung bringen. »La Nature« gibt unter Fortlassung der geheimgehaltenen Einzelheiten eine oberflächliche Beschreibung des bei der französischen Kriegsmarine eingeführten Periskops der Herren Daveley und Violette, welche erkennen lässt, dass, so einfach das Konstruktionsprinzip ist, seine praktische Ausführung und eine zweckentsprechende Ausnutzung desselben keineswegs so einfach ist, wie es auf den ersten Blick den Anschein hat. *

Die auf dem Boote angebrachte Röhre besteht aus zwei Teilen, welche derart ineinander geschoben werden können, dass der Bootsführer deren Oberkante über dem Wasserspiegel einstellen oder aber in das Innere des Bootes zurückziehen kann, letzteres dann, wenn ein Anlass, Umschau zu halten, nicht vorliegt. Selbstverständlich muss für eine gehörige Abdichtung gesorgt werden, damit kein Wasser in das Innere des Bootes hineindringen kann. Das Hinauf- und Hinabschieben der Röhre geschieht entweder durch einen Zahnstangentrieb, durch ein Gegengewicht oder durch einen kleinen Elektromotor. Mittels des oberen Spiegels können etwa 90° des Horizonts beobachtet werden. Um nach allen Richtungen Umschau halten zu können, ist die Röhre drehbar angeordnet. Die unten im Schiffsraum erkennbaren Bilder der Meeresoberfläche und des Horizonts sollen so scharf und klar sein wie die, welche man mit einem guten Opernglase erhält.

Allerdings wird die Sache etwas unsicher bei hohem Wellengang, der den nur um einige Dezimeter aus dem Wasser hervorragenden oberen Spiegel mit Schaum bedeckt und auf diesem nur unklare Bilder entstehen lässt. Hiergegen schützt

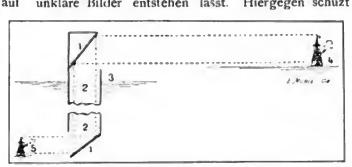


Abb. 2. Das Konstruktionsprinzip des Periskops.

sich der Beobachter in einfachster Weise, indem er die Röhre schnell in das Wasser hineinzieht und schleunigst wieder nach oben schiebt; der Spiegel ist sodann wieder klar und gibt gute Bilder. Eine andere unerwünschte Eigenschaft besitzt das Periskop: es verrät durch die aus dem Wasser emporragende Röhre das Herannahen des Unterseebootes. Diese unangenehme Eigenschaft ist aber nicht allzu hoch anzuschlagen. Was wird nämlich der Kommandant eines Panzerschiffes tun,

Digitized by Google

wenn ihm die kleine, aus dem Wasser emporragende Röhre des Periskops das herannahende Verhängnis anzeigt? Er wird die Geschütze gegen den unheimlichen Feind spielen lassen, wenn ihm hierzu überhaupt noch genügende Zeit gelassen wird. Was wird aber die Folge der Kanonade sein? Allenfalls die Zerstörung des Periskops. Die Mannschaft des Unterseebootes aber lacht sich, geschützt durch die über ihr befindliche vier bis fünf Meter starke Wasserschicht, ins Faustchen und setzt ihren Weg ruhig weiter fort, den sie bei der Nähe des Ziels kaum noch verfehlen kann. Ist wirklich das Periskop durch einen Kanonenschuss zertrümmert, so wird ein zweites, als Reserve angebrachtes Periskop nach oben geschoben.

Ausserdem muss man aber noch zugunsten der Position der angreifenden Unterseeboote und zuungunsten der Besatzung der anzugreifenden Schiffe in Betracht ziehen, dass diese, wenn sie tagelang des Angriffs von Unterseebooten gewärtig sein müssen, allmählich hochgradig nervös erregt werden und alle möglichen schwimmenden Gegenstände, wie Flaschen, Schiffstrümmer usw. als Periskope ansehen und auf diese eine mörderische Kanonade eröffnen, während vielleicht der wahre Feind sich ihnen ungestört nähert. Derartiges hat sich bereits bei Flottenmanövern tatsächlich ereignet, und eine Kriegslist der Unterseebootsbesatzung besteht darin, dem Periskop ähnliche schwimmende Körper auf dem Wasser zu verteilen, um den Feind irrezuführen und zu veranlassen, sich gegen diese harmlosen Dinger zu verteidigen, während ihm der Tod bringende Stoss von einer andern Seite aus durch das unbeobachtet herankommende Unterseeboot versetzt wird. M. G.

Schnelle Fertigstellung eines Eisenbahnpersonenwagens bei der Great Indian Peninsular Railway.

Hierzu das Titelbild.

Unser heutiges Titelbild gibt nach »Engineering« eine hervorragende Leistung der Wagenwerkstätten der Great Indian Peninsular Railway zu Parel wieder, nämlich die innerhalb fünf Tagen erfolgte Fertigstellung eines Personenwagens. Das Bestreben, mit derartigen Leistungen zu glänzen, ist nicht neu und hat wiederholt im Lokomotivbau seinen Ausdruck, besonders in den Vereinigten Staaten von Amerika, gefunden; auf dem Gebiete des Eisenbahnwagenbaues aber ist unseres Wissens das Vorgehen der Great Indian Peninsular Railway neu.

Es handelte sich für diese Eisenbahn darum, tunlichst bald einen durch eine Tenderlokomotive zu befördernden grösseren Wagen von besonderer Einrichtung zu besitzen. Nachdem die Zeichnungen ausgeführt und die Einzelteile hiernach fertiggestellt waren, traten am Montag, morgens 8 Uhr 20 Minuten, 88 in 3 Kolonnen eingeteilte Arbeiter an und begannen um 8 Uhr 30 Minuten mit ihrer Arbeit. Unsere Abb. 1 stellt die Arbeiter, wie sie sich am Morgen des Montags bei den fertiggestellten Materialien aufstellten, dar. Ohne dass Ueberstunden gemacht wurden, also unter Innehaltung der gewöhnlichen achtstündigen Arbeitszeit, wurde unter geschickter Verteilung der Arbeitskräfte so intensiv gearbeitet, dass am Mittwoch Morgen der Wagen bereits den in Abb. 2 dargestellten Anblick bot. Wir sehen, dass der Wagenkasten bereits im wesentlichen zusammengefügt und auch schon auf den inzwischen fertiggestellten Rahmen aufgebracht war.

Während so der eigentliche Wagen seiner Vollendung schnell entgegengeführt wurde, waren 66 Tischler damit beschäftigt, die Türen, Fenster und Sitzgestelle anzufertigen und drei Tapezierer führten die Polster- und Dekorationsarbeiten aus. Am Nachmittag des dritten Tages, des Mittwochs, erhielt der Wagenkasten seinen ersten Anstrich. Am Donnerstag Vormittag wurde der innere und äussere Anstrich vollendet und zwar durch 20 Maler. Sodann wurden die Türen und Fenster angebracht und die innere Ausstattung vollendet. Am Freitag wurde der letzte Anstrich aufgebracht, die erforderlichen Schriften und Zahlen wurden angebracht und schliesslich die elektrische Beleuchtung und die Vakuum-Bremse installiert, so dass am Freitag Abend der Wagen fix und fertig auf dem Gleise stand. Unsere Abb. 3 zeigt die am Sonnabend Vormittag 8 Uhr 30 Minuten erfolgte Revision und Abnahme des Wagens.

Wie unsere Abbildungen erkennen lassen, handelt es sich um einen Wagen von beträchtlichen Abmessungen. Derselbe enthält an der einen Stirnwand einen Schaffnerraum; sodann kommt ein Coupé 1. Klasse für 6 Personen. Hierauf folgt ein geräumiges Coupé 3. Klasse für 48 Passagiere und dann noch ein Frauencoupé mit 12 Plätzen. Am andern Stirnende des Wagens liegt dann noch ein Gepäckraum.

Wenngleich derartige Parforceleistungen für normale Verhältnisse nicht ohne weiteres massgeblich sein können, so bietet doch die vorliegende Leistung einen Beweis dafür, was der eingeborene indische Arbeiter zu leisten vermag, wenn er von richtig disponierenden europäischen Ingenieuren geleitet wird. M. G.

Neuerungen im Lokomotivbau.

Von Arthur Boeddecker.

Mit 4 Abbildungen. (Nachdruck verboten.)

Das Bedürfnis nach grösserer Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge verlangte naturgemäss auch immer leistungsfähigere Lokomotiven, und die weit vorgeschrittene Technik war auch in der Lage, diesem Bedürfnis zum weitaus grössten Teile zu genügen. Der Unterschied zwischen Lokomotiven älterer Bauart und unsern neuen Schnellzugslokomotiven ist dementsprechend ganz erheblich. Die hauptsächlichsten äusseren Merkmale des Fortschritts im Lokomotivbau sind die enormen Grössenverhältnisse gegen früher, verbunden mit einem eleganten Aeussern und leichter, aber dennoch

Digitized by Google

solider Bauart, der höher liegende Kessel und die vermehrte Anzahl der Lokomotiv- und Tenderachsen. Der markanteste Fortschritt jedoch ist die ausserordentlich erhöhte Leistungsfähigkeit der modernen Lokomotive.

An einer Lokomotive neueren Datums (Abb. 1) fällt uns sofort die elegante, fast künstlerische, aber dabei die weitestgehende Ausnutzung der einzelnen Teile gewährende Bauart auf. Die in die Zylinder und das Gestänge unter demselben besser angebracht werden können und auch leichter zugänglich sind; ausserdem kann durch die erhöhte Lage des Kessels die Feuerbüchse *B* (Abb. 1), worin das Feuer der Lokomotive untergebracht ist, bedeutend grössere Abmessungen der Länge, Breite und Tiefe nach erhalten, da das Triebwerk derartigen Ausführungen nicht hindernd im Wege steht. Dadurch wieder wird eine schnellere und

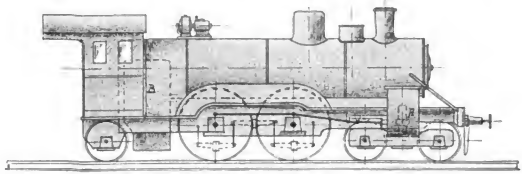


Abb. 1. $^2/_3$ gekuppelte Schnellzug-Lokomotive der Preussischen Staatsbahn.

Abb. 1 dargestellte Lokomotive ist, fachmänniseh gesagt, $^2/_3$ gekuppelt, d. h. das ganze Lokomotivgewicht ruht auf fünf Achsen (Nenner des Bruches), von denen zwei Achsen (Zähler des Bruches) untereinander und mit dem Triebwerk verbunden sind und das Arbeiten der Lokomotive ermöglichen, während die übrigen drei Achsen als Laufaehsen nur einen Teil des Lokomotivgewiehts aufzunehmen bestimmt sind. Die eigentliche Leistung der Lokomotive äussert sich also nur an den zwei Treibachsen; demzufolge sind dieselben auch schwerer gehalten und besitzen wesentlich grössere Dimensionen als die kleineren Laufachsen.

Um die Wirkungen der hin und her gehenden Massen, das sind Kreuzkopf, Kolben und Kolbensowie Kuppelungsstangen, welche der Lokomotive ungleichen Gang und die leicht zu Entgleisungen intensivere Dampfentwicklung hervorgebracht und somit eine Steigerung der Leistungstähigkeit des Kessels und demzufolge auch der Lokomotive selbst.

Der Rahmen der modernen Lokomotiven, früher aus einzelnen Fassoneisen zusammengenietet, wird jetzt vielfach aus einem Ganzen gepresst und nur die einzelnen Teile desselben, als Achsbüchsen, welche die Achslager aufnehmen, sowie die Versteifungs- resp. Querverbindungen werden angeschweisst oder angeschraubt. Dadurch wieder wird ein leichteres Gewicht des Rahmens erzielt und diese Ersparnis an Gewicht kommt somit andern, wichtigeren Teilen zugute. Die Achsen der Räder werden auch wohl hohl ausgeführt, was eine bessere Prüfung des Materials ermöglicht. Auf der Düsseldorfer Ausstellung waren von der Firma Krupp

Abb. 2. $^3/_4$ gekuppelte Heissdampflokomotive von A. Borsig, Berlin.

führende, schlingernde Bewegung erteilen, aufzuheben, sind die Treibräder noch mit schweren Gegengewichten, welche oft noch mit Blei ausgegossen werden, versehen. Die beiden vorderen Laufachsen sind jetzt meist in einem Drehgestell derart untergebracht, dass sie sich um einen Bolzen *A* (Abb. 1) drehen und somit die Lokomotive befähigen, trotz ihrer grossen Länge die vorhandenen Bahnkurven leicht und gefahrlos zu durchfahren.

Ferner ist der Kessel bei den modernen Lokomotiven bedeutend höher angeordnet, wodurch gepresste Rahmen und hohle Aehsen ausgestellt.

Vor allen Dingen ist bei den neueren Lokomotiven der Radstand, d. h. die Entfernung der Achsen voneinander, bedeutend grösser geworden. Dies wurde durch die Länge des Kessels bedingt, welcher, um den erhöhten Ansprüchen an Dampf zu genügen, länger wurde und grösseren Durchmesser erhielt.

Da die Verbrennung in diesen grossen und langen Kesseln sehr unvollkommen und die Rauchentwicklung daher ganz enorm war, so war man

Digitized by Google

bedacht, Apparate in den Kessel einzubauen, welche eine bessere Verbrennung der Kohle bezwecken und den Rauch vermindern. Die preussische Staatsbahn hat in ihrem eingeführten Apparat, System Langer-Markotty, eine Vorrichtung gefunden, welche diese Uebelstände auf ein Mindestmass beschränkt. Sämtliche mit einem derartigen Apparat ausgerüstete Lokomotiven sind kenntlich an einem roten Farbring um den unteren Teil des Schornsteins.

Bei diesem Apparat wird durch zwei Strahldüsen Dampf in die Feuerbüchse eingeblasen und zwar in einer solchen Lage, dass parallel zum Rost von der Feuertür bis zur vorderen Feuerbüchswand sich ein Dampfschleier bildet, welcher eine Mischung der Gase mit der besonders eingeführten Luft hervorbringt.

Abb. 3. Dampfüberhitzer der Preussischen Staatsbahn, System Schmidt-Garbe.

Es ist ja klar, dass der ungeheure Kessel zu seiner Heizung und Speisung auch eine dementsprechende Menge Kohlen und Wasser erfordert, und es ist kaum zu glauben, welche Quantitäten Brennstoff solch ein modernes Dampfungeheuer verschlingt; andauernd ist der Heizer während der Fahrt am Aufwerfen und Schüren, kaum hat er Zeit, seine andern Obliegenheiten auszuführen. Um nun der Lokomotive einen grossen Aktionsradius zu geben, sie zu befähigen, grössere Strecken zurückzulegen, ohne ihre mitgeführten Vorräte an Wasser und Kohlen allzuoft erneuern zu müssen, wurde der Tender vergrössert und erhielt vier Achsen, um die entsprechenden Mengen Kohle und Wasser aufzunehmen.

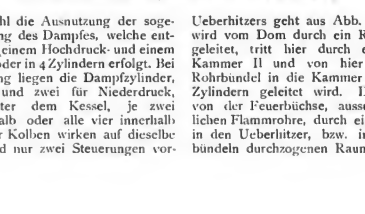


Abb. 4. Lokomotive mit Dynamo für elektrische Zugbeleuchtung.

Das markanteste Merkmal des neueren Lokomotivbaues ist wohl die Ausnutzung der sogenannten Verbundwirkung des Dampfes, welche entweder in 2 Zylindern (einem Hochdruck- und einem Niederdruck-Zylinder) oder in 4 Zylindern erfolgt. Bei der letzteren Anordnung liegen die Dampfzylinder, zwei für Hochdruck und zwei für Niederdruck, gewöhnlich vorn unter dem Kessel, je zwei ausserhalb und innerhalb oder alle vier innerhalb des Rahmens. Die vier Kolben wirken auf dieselbe Triebachse und es sind nur zwei Steuerungen vorhanden.

Die Vorteile der Vierzylinderlokomotiven sind: die Verteilung der Arbeit auf vier Kolben entlastet die einzelnen Maschinenteile als Kurbeln, Lager, Bolzen usw. ganz erheblich, vermindert also deren Abnutzung und lässt eine längere Dauer dieser Teile erwarten, was ja auch durch die Erfahrung bewiesen wurde; die entgegengesetzt arbeitenden Triebwerksmassen gleichen sich grösstenteils aus, erfordern daher nur geringen Ausgleich durch Gegengewichte in den Treibrädern, die Beanspruchung der Gleise ist deshalb auch bedeutend geringer. Die mit zwei Zylindern ausgerüsteten Lokomotiven arbeiten als Verbundmaschinen derart, dass der Dampf im Hochdruckzylinder zunächst Arbeit verrichtet, und dann der noch vorhandene Druck im Niederdruckzylinder voll ausgenutzt wird; durch diese Arbeitsweise wird an Dampf gespart und tritt derselbe nach Gebrauch mit fast gänzlich ausgenutztem Druck ins Freie.

Schnitt A-B.

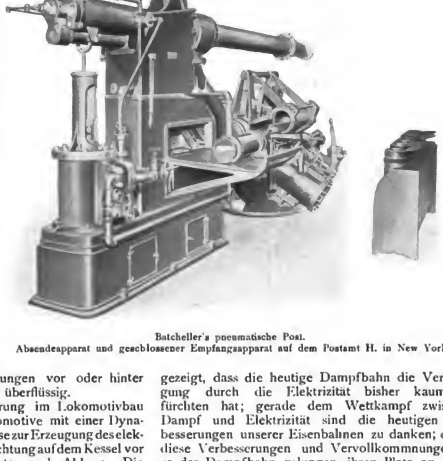
Einen weiteren, ganz erheblichen Fortschritt im Lokomotivbau bedeutet ferner die Anwendung des überhitzten Dampfes. Man kennt mehrere Systeme, welche eine Ueberhitzung des Dampfes bezwecken; bei der preussischen Staatsbahn hat der Ueberhitzer von Schmidt-Garbe den Vorzug erhalten. Abb. 2 zeigt die Gesamtansicht einer neuen preussischen Schnellzugsmaschine, welche mit einem Ueberhitzer ausgerüstet ist. Derselbe befindet sich vorn zwischen Kessel und Rauchkammer und gibt der letzteren eine von der gewöhnlichen abweichende Gestalt. Die Wirkungsweise des Ueberhitzers geht aus Abb. 3 hervor. Der Dampf wird vom Dom durch ein Rohr in die Kammer I geleitet, tritt hier durch ein Rohrbündel in die Kammer II und von hier gleichfalls durch ein Rohrbündel in die Kammer III, von wo er zu den Zylindern geleitet wird. Die Heizgase kommen von der Feuerbüchse, ausser durch die gewöhnlichen Flammrohre, durch ein grosses Flammrohr *a* in den Ueberhitzer, bzw. in den von den Rohrbündeln durchzogenen Raum, prallen gegen eine

Digitized by Google

Wand d und werden gezwungen, in die Höhe zu steigen, stossen dann vor eine zweite Wand d_1 und im weiteren Verlaufe ihres Weges vor eine dritte Wand d_2 und gelangen von hier in die Rauchkammer. Auf ihrem Wege werden die Gase, welche mit einem Wärmebetrag von 1000° C. aus dem Flammrohr treten, gezwungen, ihre Wärme an die Rohrbündel der Dampfleitung, welche sie auf ihrem mehrfach gekrümmten Wege bestreichen, abzugeben; der überhitzte Dampf tritt daher, statt wie der gewöhnliche Nassdampf mit 190°, mit etwa 330° Wärme in die Zylinder und kann mit dieser Temperatur auch eine weit grössere Arbeit leisten als wie einfacher Dampf von normaler Temperatur. Daher arbeiten diese Lokomotiven bedeutend ökonomischer, denn nach den stattgefundenen Prüfungen wurden 28 % Dampf und 23 % Kohle gespart. Ein weiterer Vorteil der Ueberhitzerlokomotiven ist der, dass man ihnen zeitweise eine bedeutende Mehrleistung aufbürden kann, z. B. beim Anfahren der Züge und auf steigenden Strecken, und sind dann die wenig beliebten Vorspann- und Schiebe-Lokomotiven, welche bei Steigungen vor oder hinter den Zug gespannt werden, überflüssig.

Eine weitere Verbesserung im Lokomotivbau ist die Ausrüstung der Lokomotive mit einer Dynamomaschine, und zwar ist diese zur Erzeugung des elektrischen Lichtes zur Zugbeleuchtung auf dem Kessel vor dem Führerhaus aufmontiert; vergl. Abb. 4. Die Dynamomaschine wird durch eine Dampfturbine Parsonsscher oder Lavallescher Bauart angetrieben. Der erzeugte Strom wird zunächst zur Ladung von Akkumulatorenbatterien benutzt, die sich unter jedem Wagen befinden. Diese Akkumulatoren besitzen je 32 Zellen mit je zwei Volt Spannung und speisen Glühlampen von 64 Volt Spannung. Jedoch liefert die Dynamo auch direkt den Strom für sämtliche Glühlampen und ladet zugleich die Akkumulatoren. Letztere dienen jedoch nur dann zur Beleuchtung, wenn der betreffende Wagen in einen Zug eingestellt wird, dessen Lokomotive keinen Stromerzeuger besitzt. Wie die bisherigen Versuche ergaben, hat sich diese Einrichtung gut bewährt.

Die neuere Entwicklung der Lokomotiven hat gezeigt, dass die heutige Dampfbahn die Verdrängung durch die Elektrizität bisher kaum zu fürchten hat; gerade dem Wettkampf zwischen Dampf und Elektrizität sind die heutigen Verbesserungen unserer Eisenbahnen zu danken; durch diese Verbesserungen und Vervollkommnungen ist es der Dampfbahn gelungen, ihren Platz an erster Stelle des Verkehrswesens siegreich zu behaupten und der Elektrizität einen Platz neben sich anzuweisen, wo beide, dank unserer weit vorgeschrittenen Technik, in friedlichem Wettbewerb unsere Verkehrsverhältnisse in immer höherem Masse ausbilden, indem der Dampf nach wie vor den Fernverkehr beherrscht, die Elektrizität aber den Lokal- und Vorortsverkehr in nie geahnter Weise ausgestaltet und vervollkommnet.



Batcheller's pneumatische Post.
Absendeapparat und geschlossener Empfangsapparat auf dem Postamt H. in New York.

Batcheller's pneumatische Post.

Von Leopold Katscher.

Mit 2 Abbildungen. (Abdruck untersagt.)

Die Anwendung von pneumatischen Röhren zur Sachenbeförderung ist nicht neu; mit beschränktem Benutzungsgebiet kennt man sie vielmehr schon seit Jahrzehnten. London hat ein solches Röhrennetz von rund 50 km mit 42 Stationen, Berlin eines von etwa 42 km mit 38 Stationen, in Paris werden täglich etwa 60 000 Briefe pneumatisch befördert, und auch Wien hat seine Rohrpost. Aber das sind nur schwache Vorläufer der künftigen Anwendungsmöglichkeiten des pneumatischen Prinzips, Einrichtungen mit sehr eng begrenztem Wirkungskreis, während Batchellers Erfindung weit umfassendere Zwecke verfolgt, nämlich die Beschleunigung der gesamten Postbeförderung und die Entlastung des grossstädtischen Strassenverkehrs, welcher immer beängstigendere Dimensionen annimmt. Namentlich in Städten wie London, New York, Paris oder Berlin gehört die Frage, wie der grossen Verkehrsdichtigkeit gesteuert werden könnte, zu den schwierigsten Problemen.

Hinsichtlich des Personenverkehrs hilft man sich durch unterirdische und Hochbahnen, bezüglich des Güterwagenverkehrs jedoch stand man bislang vor einem Rätsel. Aller-

Digitized by Google

dings dürfte sich in dieser Hinsicht die Einführung von Automotorfahrzeugen als sehr nützlich erweisen, aber doch wohl nur in geringem, unzulänglichem Masse. Hier bezweckt nun Batchellers pneumatische Röhre eine durchgreifende Abhilfe. In dieser Röhre wird ein künstlicher Wirbelwind erzeugt, mit einer Schnelligkeit von 96 km pro Stunde, so dass z. B. Extrablätter einer Zeitung fünf Minuten nach ihrem Erscheinen in Zentral-London an den äussersten Grenzen des Weichbildes der Riesenstadt zu haben sein werden.

Dass Batchellers Gedanke sich in der Praxis bereits bewährt hat, können wir aus den Berichten einiger der grössten amerikanischen Postanstalten ersehen. Nach dem vom November 1899 datierten amtlichen Bericht des Postmeisters von Philadelphia ist die Beförderung der Post von und zu den Bahnhöfen erst seit der vor etwa elf Jahren erfolgten Einführung der Pneumatik eine wirklich befriedigende, »vollkommene«. Der New Yorker Postmeister schrieb nach mehrjähriger Erfahrung: »Anfänglich hielt es etwas schwer, eine gute Handhabung der Röhren zu erzielen, aber jetzt geht die Sache prächtig. Ich wünschte, dass das System auf die ganze Stadt ausgedehnt würde. Das würde unsere Einnahmen beträchtlich steigern. Angesichts der Schnelligkeit der Briefpostbeförderung müsste sich hertreibt, und man hat einen ungefähren Begriff von der Batchellerschen Erfindung in ihrer vorläufigen Ausgestaltung.

Der Leser wird fragen, wie es mit den Zusammenstössen und Stockungen beschaffen ist, beziehungsweise wie es mit dem Rangier- und Ausweichwesen gehalten werden soll. Wenn schon das Telephon hinsichtlich seiner Anschlüsse oft so ärgerlich wirkt, obgleich es bloss die leichte Menschenstimme zu befördern hat — wie kann man den schweren Warenverkehr ohne endlose Verwirrung fortwährend im Gang erhalten?

Batchellers Vorrichtung besteht hauptsächlich aus zwei schmiedeisernen Parallelröhren, welche nebeneinander liegen und deren Inneres vollkommen glatt ist. Die Röhren sollen möglichst gerade und flach liegen, doch bedarf die Lage nicht der vollkommenen Geradheit. Es darf um jede Ecke gebogen, jedes Hindernis übersetzt werden, nur muss der Krümmungsdurchmesser einen Fuss auf jeden Zoll des Röhrendurchmessers betragen. Auf der Zentralstation dient für je 16 km Rohrlänge eine Dampfmaschine von 25 Pferdekräften zum Zusammenpressen der Luft. Jede solche Maschine presst in jeder Minute Tausende von Kubikfuss freier Luft auf einen Druck von sechs Pfund (= 3 kg) pro Quadratzoll zusammen. Obzwar dieser Druck hinreicht,

Batcheller's pneumatische Post.
Absendeapparat und offener Empfangsapparat auf dem Hauptpostamt in New York.

bald ein grosser Teil des Telegraphenverkehrs aufhören.« — Infolge dieser und anderer günstigen Aeusserungen brachte das Washingtoner Postministerium im Jahre 1900 in der Volksvertretung eine Vorlage ein, auf deren Grund das pneumatische System in den amerikanischen Städten weiter ausgestaltet werden sollte. Gefordert wurde die Erhöhung der jährlichen Pachtsumme auf eine halbe Million Dollars. Die Sache zog sich hin, aber 1903 wurde dafür ein weit höherer Betrag bewilligt: 800 000 Dollar. Das ermöglichte den Aus- oder Umbau der alten Netze und die Anlegung ganz neuer in Baltimore und St. Louis.

Der Durchmesser der Röhren beträgt in New York, Brooklyn und Boston acht Zoll. Philadelphia, das mit sechs Zoll begann und nachher acht Zoll hatte, erfreut sich jetzt durchweg zwölfzölliger Röhren.

In Philadelphia sind auch schon mit der pneumatischen Paketbeförderung umfassende Versuche gemacht worden, namentlich im Hinblick auf die Einkäufe des Publikums in den ungeheuren Warenhäusern. Es zeigte sich, dass achtzöllige Röhren 60, zehnzöllige 70 und zwölfzöllige 90 Prozent aller Einkaufspakete befördern könnten. Die Frage der praktischsten Anbringung der Stationen — d. h. die Ortsfrage — wurde in Amerika in ebenso einfacher wie richtiger Weise gelöst, indem man die Adressen der von den Bazaren an einem bestimmten Tag abgelieferten Pakete zusammenstellte und auf einer Riesenkarte der Stadt mittels Punktierung bezeichnete. In jenen Gegenden, welche die meisten Punkte aufwiesen, errichtete man die Verteilungsmittelpunkte. Beim Ausbau des Netzes werden ausser den Haupt- viele Nebenstationen hergestellt. Jedes bedeutende Kaufhaus wird unmittelbar mit dem Hauptnetz verbunden. Man stelle sich ein Telephonsystem vor, bei dem jeder Draht ein zwölfzölliges Rohr ist, in welchem ein gefangen gehaltener Orkan elfzöllige Warenbomben vor so ist doch dafür gesorgt, dass er nötigenfalls auf das Vierfache verstärkt werden kann. Die komprimierte Luft wird ins Rohr eingelassen und bewegt sich in diesem mit einer Stundenschnelligkeit von 55 bis 96 km fort, wobei sie sich immer mehr ausdehnt. Sie rast das eine Rohr entlang, verliert allmählich an Druckstärke, kehrt dann durch das zweite Rohr zurück und ergiesst sich schliesslich mit einem Druck, der den der Atmosphäre nicht überschreitet, in ein im Maschinenraum befindliches Becken.

Sobald Luftmassen zirkuliert ein konstanter Luftstrom beständig die eine Röhre hinauf und die andere hinunter. In diese Schnellströmung werden Stahlzylinder im Gewichte von je rund 6 kg und mit einem Hohlraum von 803 Kubikzoll eingeschaltet, die ihrem Bestimmungsort ebenso schnell zueilen wie der sie befördernde Luftstrom selbst. Jeder Zylinder ist mit zwei Ringen versehen, die aus einer eigenartigen Masse bestehen und nur Reisen von je 16 000 km aushalten, obwohl die Röhre sehr gut geölt ist. Solange die Ringe sich nicht weiter abnutzen als drei Linien des Durchmessers der Röhre, fliegen die Zylinder tadellos dahin. Es scheint grosse Schwierigkeiten zu bieten, die Zylinder in den eingesperrten Sturm einzufügen und sie wieder aus ihm herauszubekommen, geschweige denn sie unterwegs anzuhalten, um sie an ihrem Bestimmungsorte abzuliefern. Ein dreissigpfündiges Geschoss, das in vier Minuten 6,4 km zurücklegt, wird, am Bestimmungsort angelangt, rasten; es aber unterwegs aufzuhalten, scheint ebenso unmöglich zu sein, wie es unmöglich ist, eine Kanonenkugel nach ihrem Abschiessen in der Mündung zurückzuhalten oder während ihres Laufes zu lenken. In welcher Weise der Erfinder das tut, darüber wollen wir ihn des leichteren Verständnisses halber selbst sprechen lassen, nachdem wir noch bemerkt haben, dass das Einbringen des Zylinders in die Röhre auf jeder Zwischenstation ebensogut erfolgen kann wie am Ausgangspunkt:

Digitized by Google

»Der Transmitter (Absende- oder Uebertragungsapparat) besteht aus zwei auf einem Schaukelgestell ruhenden Röhrenabschnitten, die so angeordnet sind, dass jeder von ihnen mit dem Hauptrohr, in welchem beständig ein Luftstrom hinfliesst, in eine Linie gebracht werden kann. Einer dieser Abschnitte (Sektionen) hält die Kontinuität des Hauptrohres aufrecht, während der andere zur Seite geschwungen wird, um eine Tragbüchse (Zylinder, der unter Verschluss die zu befördernden Gegenstände birgt) aufzunehmen. Bei der Absendung wird eine solche Büchse zuerst in einen eisernen Trog gelegt und dann in den offenen Röhrenabschnitt gestossen. Sodann schwingt der Arbeiter das die zwei Abschnitte tragende Gestell, bis der die Büchse enthaltende Abschnitt mit der Hauptröhre in eine Linie kommt, in welchem Augenblick der Luftstrom die Büchse ergreift und mitreisst. Während des Schwingens des Gestelles verhindern Platten, welche die offenen Seiten des Rohres bedecken, das Entweichen der Luft, und ein Nebenleitungsrohr (by-pass) sorgt dafür, dass der Luftstrom nicht unterbrochen werde. Das Schwingen des Gestelles wird durch einen zylindrischen, mit einem Kolben versehenen Luftmotor bewirkt, wobei es genügt, dass der bedienende Mann durch das Anziehen eines Hebels eine Klappe bewegt. Nach dem Anziehen und Zuklinken des Hebels gerät das Gestell in Schwingung. Sobald die Büchse aus dem Apparat kommt, berührt sie den Hebel, worauf das Gestell automatisch in die Stellung zurückschwingt, welche zur Aufnahme einer andern Büchse nötig ist.«

Wie steht es aber mit der Ankunft am Bestimmungsort? Schlägt der eintreffende Zylinder nicht mit heftiger Wucht gegen den Boden der Röhre? Wollte man die letztere öffnen, so müsste die Luft mit schrecklichem Getöse entweichen und die Büchse etwa 12 m hoch emporschiessen. Um alledem abzuhelfen, hat Batcheller eine geschlossene Empfangsvorrichtung ersonnen, über welche er sich folgendermassen äussert:

»Der Empfänger besteht aus einem an dem einen Ende geschlossenen Rohrabschnitt, der ein Luftkissen bildet und ‚Empfangskammer' heisst. Diese ist eine Verlängerung des Rohres; die ankommenden Büchsen laufen geradewegs in sie hinein und gelangen, indem sie die Luft zusammendrücken, ohne Stoss zur Ruhe. Der Luftstrom verlässt die Röhre durch eine Abzweigung in nächster Nähe der Empfangskammer, die zum Empfänger der Retourlinie führt. Das eine Ende der Kammer, welche auf Zapfen ruht, ist mit einem Kolben verbunden, dessen Bewegungen die Kammer in einem Winkel von 40 Grad umlegen, damit sie die Büchse auswerfen kann. Während des Umlegens bedeckt eine an die Kammer befestigte kreisrunde Platte die Röhre. Der Luftdruck wird zur Bewegung des Kolbens und der Kammer benutzt; das Agens hierbei ist ein kleiner Kolbenschieber, der durch die bei der Ankunft einer Büchse in der Empfangskammer entstehende Luftdruckzunahme in Bewegung gesetzt wird. Die Rückkehr zur normalen Stellung erfolgt mittels des Gewichtes der Büchse, die nun aus der Kammer heraus auf eine mit Angeln versehene Wiege fliegt. Letztere ist mechanisch mit dem Ventilscharnier verbunden und bringt die Klappe dadurch in Bewegung, dass sie — die Wiege — infolge des Gewichtes der Büchse in eine wagerechte Lage geschaukelt wird.«

Das Sinnreichste in dem ganzen System der Batchellerschen Vorrichtungen ist entschieden die wunderbar ruhige, sanfte Art der automatischen Selbstablieferung der Beförderungszylinder in den Zwischenstationen:

»Die Bestimmungsstation jeder Büchse wird durch den Durchmesser einer an ihrer Stirnseite angebrachten, flachen kreisrunden Metallscheibe angedeutet. Für jede Station ist eine festgesetzte Scheibengrösse massgebend. Die Scheibe hat den Zweck, einen elektrischen Stromkreis zu schliessen, und das kann sie erst bei ihrem Eintreffen auf einer Zwischenstation, wo die Entfernung der elektrischen Berührungspunkte voneinander mit der Grösse der betreffenden Scheibe übereinstimmt. — Ist die Büchsenscheibe gross genug, um den Raum zwischen zwei Nadeln am Boden des Empfangsrohres auszufüllen, so wird eine elektrische Verbindung hergestellt, und die Büchse wird durch ein Schieberventil langsam auf einen Tisch geworfen. Ist die Büchse aber für eine jenseitige Station auf der Linie bestimmt, so wird sie selbsttätig der Hauptlinie zugeführt, um nun ihrer Bestimmungsstation entgegenzueilen.«

Unter den sonstigen bemerkenswerten Bestandteilen des Batchellerschen Systems steht obenan ein Zeitschloss, das den Zweck hat, die Büchsen vor allzu naher Annäherung aneinander zu hindern. Soll eine Büchse eine Strecke von mehr als 6,4 km zurücklegen, so erweist sich ein Relaissystem als notwendig. Bei Ankunft einer Büchse beginnt die Maschine zu brausen wie ein Eisenbahnzug im Tunnel. Der immer ärger werdende Lärm lässt die Röhre erzittern; sobald er am lautesten wird, hört er plötzlich wie erstickt auf, nach einer stillen Sekunde springt das Schleusentor auf und die Büchse rollt langsam heraus.

Um eine Vorstellung zu bekommen von den örtlichen Vorteilen einer solchen Güterverteilungsweise auch in pekuniärer Hinsicht — abgesehen von der erheblichen Entlastung des Strassenverkehrs — braucht man nur zu bedenken, dass dem New Yorker Detailhandel die Ablieferung der Einkaufspakete an die Kunden gegenwärtig täglich rund 100 000, jährlich also 30 Millionen Dollars kostet, wobei die Lieferung ins Haus durchschnittlich erst zehn Stunden nach dem Einkaufen erfolgt, während die pneumatischen Rohre des Batchellerschen Systems die Ablieferung für das halbe Geld und in verschwindend kurzer Zeit besorgen könnten. Für das Postwesen ist die neue Erfindung von besonders hohem Wert, allerdings nicht in pekuniärer Beziehung, wohl aber hinsichtlich der unvergleichlichen Beschleunigung, die so gross ist, dass — wie bereits angedeutet — die Lokaltelegramme überflüssig werden, denn der längste Brief kann rascher ankommen als jetzt die kürzeste Depesche.

Der Kromarograph, ein automatischer Notenschreib-Apparat.

Mit 2 Abbildungen.

Wenn wir in dem Phonographen ein Mittel zur Aufzeichnung von Worten und Tönen irgendwelcher Art, und in den vervollkommneten Schreibmethoden der Gegenwart (Schreibmaschinen sowie Hand- und Maschinenstenographie) die Möglichkeit zur graphischen Fixierung der gesprochenen Rede besitzen, so fehlte es bisher an einem Mittel, die von einem Musikinstrument hervorgebrachten Töne in Notenschrift festzuhalten. Von welcher Wichtigkeit aber ein dieses ermöglichender Apparat, besonders für Komponisten, sein würde, dürfte ohne weiteres einleuchten. Ist doch das Niederschreiben von Noten zeitraubend und überdies ein Hemmschuh der Phantasie, falls die Komposition im Kopfe des Musikers nicht bereits völlig fertiggestellt ist. Da ein derartiger Apparat ferner sämtliche Mängel des Anschlages graphisch fixieren würde, so wäre auch sein pädagogischer Wert nicht gering zu schätzen.

Die vielfach in letzter Zeit unternommenen Versuche, einen solchen Apparat zu konstruieren, sind alle an der Komplikation des Mechanismus und der mangelhaften Lesbarkeit der Schriftzeichen gescheitert. Auch ihr hoher Preis dürfte der Einführung im Wege gestanden haben. Der unter dem Namen »Kromarograph« von Herrn Laurenz Kromar in Wien konstruierte Apparat, der kürzlich in der Internationalen Musikausstellung zu Berlin

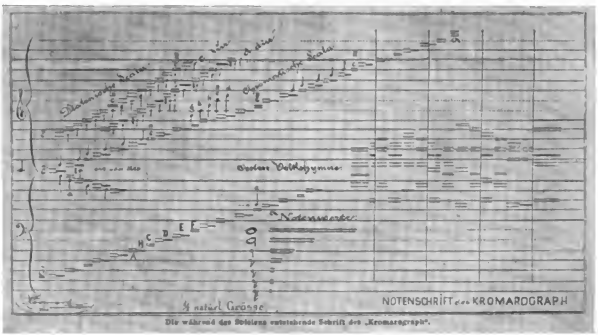
Digitized by Google

zu sehen war, dürfte hingegen das Problem in durchaus befriedigender Weise lösen. Er kann mit jedem Tasteninstrument in Verbindung gebraeht werden und schreibt dann alles, was auf der Klaviatur gespielt wird, durch den Tastenanzunächst das Rollenwerk ins Auge. Dieses wird durch einen ganz kleinen Elektromotor angetrieben und führt das Papier in gleichmässiger Bewegung über die Zeichengeber hin. Letztere werden bei Niederdrücken einer Taste durch ein im Kasten befind-

Der Kromarograph.

schlag nieder, und zwar in einer Zeichenschrift, die der gewöhnlichen Notenschrift so ähnlich ist, dass man sie leicht ablesen und transskribieren oder unmittelbar wieder spielen kann. Das gewöhnliche Spiel bewirkt also zugleich die Niederschrift des Gespielten in notenähnlicher Form.

liches sinnreiches System von 87 Elektromagneten (von denen jeder einer Taste entspricht) infolge des eintretenden Stromschlusses in Tätigkeit gesetzt; der der Taste entspreehende Zeichengeber wird dann mit ausserordentlicher Präzision angezogen und ausgelöst und registriert die ent-



Die während des Spielens entstehende Schrift des „Kromarographen".

Der ohne störendes Geräuseh arbeitende Apparat ist etwa von der Grösse einer Schreibmaschine und kann, da er elektrisch betätigt wird, in beliebiger Entfernung von dem Spielenden, also etwa in einem andern Zimmer, seine Aufstellung finden. Bei dem höchst elegant gebauten Kromarographen fällt

sprechende Note auf dem vorbeilaufenden Papierstreifen.

Der Elektromotor wird in einfaeher Weise durch einen Steckkontakt wie der einer Gluhlampe an eine elektrische Leitung von 110 Volt (gleichviel ob Gleich- oder Wechselstrom) angeschlossen;

Digitized by Google

der Betrieb wird aber vom Instrument aus durch besondere Kontakte geregelt. Durch die Stellung der Zeichengeber und der Einrichtungen für Unter- und Obertasten kommt jedes Notenzeichen genau auf oder zwischen den Linien zu stehen.

Die Notenschrift des Kromarographen behält Violin- und Bassschlüssel im Fünflinien-system bei; nur wird zum Ablesen der drei- und viermal gestrichenen Noten, sowie in der Kontra-oktave und den Subkontratönen die wesentliche Erleichterung geschaffen, dass durch die Aufnahme der Noten $\overline{\overline{\overline{g}}}\ \overline{\overline{\overline{a}}}\ \overline{\overline{\overline{h}}}\ \overline{\overline{\overline{c}}}\ \overline{\overline{\overline{d}}}$ im Violin und der Noten F E D C $\underline{\underline{\underline{H}}}$ im Bass in bzw. zwischen zwei punktierten Linien der je fünf gezogenen Linien jedes Schlussels diese ebenso leicht wie im Grundsystem zu lesen sind.

Das Violinsystem steht dem Basssystem nicht so weit wie üblich entfernt; es ist vielmehr dazwischen nur soviel Raum erforderlich, wie zur Aufnahme des $\overline{c}$ (welches beiden Schlüsseln gemeinsam angehört) notwendig ist. Darüber steht das $\overline{d}$ im Violin- und unten das h des Basschlüssels.

Den fünf Linien des Grundsystems folgen, wie oben erwähnt, im Violin und Bass je zwei punktierte Linien, denen bei ersterem die Noten $\overline{\overline{\overline{g}}}\ \overline{\overline{\overline{a}}}\ \overline{\overline{\overline{h}}}\ \overline{\overline{\overline{c}}}\ \overline{\overline{\overline{d}}}$, bei letzterem die Noten F E D C $\underline{\underline{\underline{H}}}$ angehören. Diesen reihen sich wieder je fünf gezogene Linien in beiden Schlüsseln an, welche die Notenzeichen der höchsten und tiefsten Lagen aufzunehmen haben und nun, wie aus der nebenstehenden Zeichnung ersichtlich, ebenso leicht wie im Grundsystem zu lesen sind.

Hierdurch erscheint das dreimal gestrichene $\overline{\overline{\overline{e}}}$ an derselben Stelle im oberen Fünflinien-system, wie das einmal gestrichene $\overline{e}$ im Grundsystem, und ebenso auch das kleine a mit dem Kontra-A in dem unteren Liniensystem. Zur Aufnahme des viermal gestrichenen $\overline{\overline{\overline{\overline{g}}}}$ und a rastriert sich noch eine punktierte Linie ein.

Als Ersatz für Notenköpfe, welche unausführbar wären, zeichnet der Apparat horizontale, einfache und doppelte Striche. Der Anschlag einer weissen Taste (Untertaste) bewirkt auf dem auslaufenden Streifen das Erscheinen einer Doppellinie, während durch den Druck auf die schwarzen Tasten (Obertasten) ein einfacher starker Strich zur Aufzeichnung kommt. Die diatonische C-dur-Skala erscheint demnach als eine Reihe von Doppelstrichen. Diese Linienpaare zeichnen sich immer an jene Plätze des Fünfliniensystems ein, wo wir im Violin- und Bassschlüssel die C-dur-Töne abzulesen gewohnt sind.

Die Mitte des Zwischenraumes der zehn gezogenen Linien des Violin- und Basschlüssels nimmt das C und Cis auf, welches beiden Schlüsseln gemeinsam ist.

Zur leichteren Ablesung sind die Notenzeichen für F und H im Violin und Bass durch enger gestellte, parallele Striche den Zeichen der andern Untertasten gegenüber auffällig ersichtlich gemacht.

Den enharmonischen Wert vermag der Klavierspieler im Anschlage nicht auseinander zu halten. Er muss Des und Cis mit derselben Taste wiedergeben. Es versteht sich, dass dieselbe unbeseelte Taste auch nicht zweierlei Zeichen abgeben kann. Enharmonische Werte, wie Des und Cis, Es und Dis usw., kommen daher durch dasselbe Zeichen zur Niederschrift. Somit ist für Kreuztonarten die grösste Aehnlichkeit mit dem gewohnten Notenbilde gewährt. Sollen aber die Obertasten Be-Töne bedeuten, so müssen dieselben einfachen Striche als Be-Noten gedeutet werden: Cis für Des, Dis für Es usw. Aus der Apparatschrift die richtige theoretische Bedeutung der Obertasten zu rekonstruieren, hat für den Kundigen keine Schwierigkeit. Das wirklich Gespielte wird nichtsdestoweniger durch den Apparat zuverlässig leicht ablesbar festgehalten.

Die Takteinteilung. Rhythmische Anhaltspunkte, welche die Stelle von Taktstrichen (in der Apparatschrift) vertreten, können in beliebiger Zahl während des Spielens eingezeichnet werden, und zwar nicht automatisch, sondern nach dem Belieben des Spielers. Es ist hierzu ein Pedal eingerichtet; jeder Niedertritt zeichnet über den gleichzeitig angeschlagenen Tasten (respektive den Noten) einen auffallenden Punkt, welcher dann das rhythmische Ablesen der Apparatschrift reguliert, wenn die Einheit der Taktart dem Niedertreten zugrunde gelegen hat.

Dies kann hiermit (weil dem Spieler überlassen) auch mit jedem Accelerando oder Ritardando sowie mit jedem Taktwechsel in vollkommenen Einklang gebracht werden. Die oberhalb des Liniensystems erscheinende Punktreihe deutet mit symmetrischer Genauigkeit die senkrechten Taktstriche an.

Notenwerte und Rhythmus. Die Länge der vom Apparat gezeichneten Striche ist durchaus abhängig von der Länge des auf die Tasten ausgeübten Fingerdrucks. Kurzer Anschlag hinterlässt kurzen Strich, längeres Anhalten längeren Strich. Das Auslassen der Taste beendigt momentan den Strich. Da sich der Streifen gleichmässig durchzieht, so entsprechen die Strichlinien den Zeitlängen (Dauerwerten) der angeschlagenen Noten. Die Lücken zwischen zwei nacheinander folgenden Strichen repräsentieren Pausenlängen.

Wird metronomisch im Takte gespielt, wodurch sich gleiche Zeilenlängen wiederholen, so ist auch ohne Taktstrich der Rhythmus leicht erkennbar. Dagegen bringt jedes Ritardando eine Verlängerung und jedes Accelerando eine Verjüngung der Strichlängen hervor.

Nicht nur Feinheiten im Anschlage und Zeitmass, auch Ungenauigkeiten erscheinen zuverlässig im Druckbild. »Staccato« ist aus der Kürze des Striches und der Länge der Pausen, »Legato« und »Synkopen« durch pausenlose Anreihung von Strichen ersichtlich. Ebenso deutlich wird »Glissando«, und zwar als punktierte Linie, die desto senkrechter liegt, je schneller gespielt worden ist; auch »Arpeggiato« und Triller werden wiedergegeben.

Es ist zu hoffen, dass der sinnreiche Apparat, der einem wirklichen Bedürfnis abhilft, für die Musik eine ähnliche Rolle zu spielen berufen ist, wie die Schreibmaschine für die schriftliche Fixierung des Wortes; sobald die Massenfabrikation seine Herstellung in die Hand genommen haben wird, dürfte sein Preis auf recht mässige Beträge zu reduzieren sein.

Unterdessen hat der Erfinder, Herr Laurenz Kromar, in seiner Wohnung zu Wien einen Apparat in Verbindung mit einem Harmonium und einem Klavier aufgestellt, den er Interessenten zur Benutzung überlässt. Dr. Alfred Gradenwitz.

Digitized by Google

Modernes Gasglühlicht.

Mit 6 Abbildungen.

Vor uns liegt Nummer 18 des 58. Jahrganges des »Polytechnischen Centralblattes« (von 1897), aus welchem die »Welt der Technik« hervorgegangen ist. In dieser Nummer ist ein Artikel »Ueber Gasfernzünder« enthalten, welcher sich mit dem damals

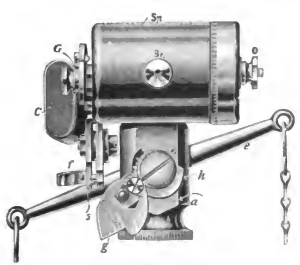


Abb. 1. Hahnzündung.

noch in den Kinderschuhen steckenden Multiplex-System befasst. Der Erfinder, Oscar von Morstein, hat inzwischen, in jungen Jahren, das Zeitliche gesegnet, aber sein Werk ist nicht eingeschlafen.

Ein schon in seiner äusseren Ausstattung sehr einladendes Buch von 64 Druckseiten, »Montage-Reglement der elektrischen Multiplex-Gasfernzündung«, zeigt uns, wie sich diese, von uns schon bei der ersten Besprechung als aussichtsvoll bezeichneten, Einrichtungen entwickelt haben.

Im Jahre 1897 leiteten wir unsere Besprechung »Ueber Gasfernzünder« mit den Worten ein: »Seitdem das Gasglühlicht seinen Siegeslauf durch die Welt genommen hat, wird meist nur dann zu der teueren elektrischen Beleuchtung gegriffen, wenn die äussere Bequemlichkeit im Anzünden und Auslöschen oder eine möglichst grosse Beschränkung der Feuersgefahr erwünscht ist.«

In den verflossenen neun Jahren hat sich das Bild nun ganz gewaltig geändert. Das elektrische Licht hat wohl den Siegeslauf der Auerschen Erfindung nicht aufgehalten, aber durch seine Vervollkommnung neben dem Gasglühlicht eine sehr bedeutende Stellung im Beleuchtungswesen eingenommen.*) In manchen Kreisen gilt es heute als »vornehm«, die Wohnung oder das Geschäftslokal nur mit elektrischem Licht zu beleuchten, trotzdem die Kosten der Beleuchtung mit elektrischen Glühbirnen gegenüber denen mit Gasglühlicht heute etwa noch das zehnfache betragen. Die Gastechniker haben sich alle Vorteile dienen lassen, um das Gasglühlicht den modernen Anforderungen entsprechend auszugestalten und die seit etwa Jahresfrist auf den Markt gebrachten Invertbrenner, sogenanntes hängendes Gasglühlicht, bedeuten einen weiteren Fortschritt. Diese Brenner

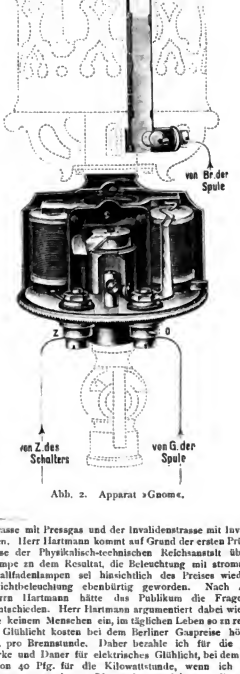


Abb. 2. Apparat »Gnome«.

*) Auf eine in der Sonntagsnummer des »Berliner Tageblatt« vom 19. August cr. erschienene »Naturwissenschaftlich-technische Plauderei« von Herrn S. Hartmann, welche sich mit den Fortschritten bei den elektrischen Glühlampen befasst, möchten wir hier kurz antworten, um die Schlüsse, zu denen Herr Hartmann gelangt, richtig zu stellen. Wir behalten uns aber vor, in einem späteren Artikel diesen Gegenstand eingehender zu behandeln.

Herr Hartmann behauptet, dass das Gasglühlicht die Konkurrenz des elektrischen Lichtes dort nicht bestehen kann, wo es sich um grosse und starke Lichtquellen handelt, weil die Bogenlampe eine solche Konkurrenz ausschliesst. Herr Drehschmidt hat längst den Gegenbeweis erbracht und wird Herrn Hartmann, wenn dieser, wie er anmeldet, darauf später eingehen sollte, gewiss antworten. Jeder Laie kann aber heute durch eigenen Augenschein feststellen, dass das Gasglühlicht in seiner modernen Form die Konkurrenz mit dem elektrischen Bogenlicht wohl aufnehmen kann. Er braucht sich nur in Berlin die Beleuchtung der Königstrasse mit Pressgas und der Invalidenstrasse mit Invertlicht anzusehen. Herr Hartmann kommt auf Grund der ersten Prüfungsergebnisse der Physikalisch-technischen Reichsanstalt über die Oxramlampe zu dem Resultat, die Beleuchtung mit stromsparenden Metallfadenlampen sei hinsichtlich des Preises wieder der Gasglühlichtbeleuchtung ebenbürtig geworden. Nach Ansicht des Herrn Hartmann hätte das Publikum die Frage auch längst entschieden. Herr Hartmann argumentiert dabei wie folgt: »Es fiele keinem Menschen ein, im täglichen Leben so zu rechnen: 100 Hk Glühlicht kosten bei dem Berliner Gaspreise höchstens 1½ Pfg. pro Brennstunde. Daher bezahle ich für die gleiche Lichtstärke und Dauer für elektrisches Glühlicht, bei dem Strompreise von 40 Pfg. für die Kilowattstunde, wenn ich Kohlefadenlampen verwende, 14 Pfg. und wenn ich erst die Oxramoder eine andere stromsparende Lampe brennen kann, etwa ein Drittel, also ca. 5 Pfg. Das ist immerhin noch das dreifache wie für das Gasglühlicht.« Herr Hartmann befindet sich da aber in einem Irrtum, denn in der Praxis rechnet man anders.

Digitized by Google

konsumieren nicht nur eine geringere Menge Gas bei höherer Lichtfülle, sondern sie wirken auch dekorativ ähnlich dem elektrischen Licht. Nichtsdestoweniger würde das elektrische Licht von vielen vorgezogen werden, wenn die Gastechnik sich nicht der Elektrizität selbst bedient hätte, um mit ihrer Hilfe Gasflammen, sei es einzelne oder noch so grosse Gruppen, genau so zünden und

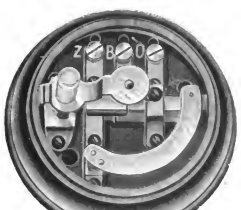


Abb. 3. Schalter »Gnome.

löschen zu können, wie das elektrische Licht. Selbstredend haben auch die Glühlampentechniker nicht geschlafen und die verschiedenen stromsparenden Lampen, wie Nernst-, Osmium-, Tantal-, Osram usw. sind der beste Beweis dafür, dass sich die Elektrotechniker bewusst sind, den Kampf gegen das Gasglühlicht nur dann zu bestehen, wenn der Beleuchtungspreis nicht so viele mal teurer ist als beim Gasglühlicht. Wenn man sich in Berliner Neubauten etwas umsieht, so kann man leicht feststellen, dass auch unsere modernen Architekten sehr wohl rechnen können und bei aller Feinheit, die sie den Beleuchtungskörpern zukommen lassen, selbst in opulenten Wohnräumen und in Kirchen, Aulen, Turnhallen usw., da ihnen die Multiplex-Fernzündung zur Verfügung steht, Gasglühlicht zur Beleuchtung verwenden. Aber auch in vielen Gebäuden, die aus früheren Zeiten stammen, ist man von der Beleuchtung mit Schnitt- oder Argandbrennern ganz abgekommen und auf das Gasglühlicht übergegangen, seitdem man es so bequem zünden kann wie elektrisches Licht. So sind z. B. in der letzen Zeit der Bibliotheksaal des Generalstabsgebäudes, verschiedene Kirchen und eine ganze Anzahl von Aulen in höheren Lehranstalten und Gemeindeschulen mit Gasglühlichtbeleuchtung in Verbindung mit Multiplex-Fernzündung eingerichtet worden. Zurzeit lässt das Königliche Polizei-Präsidium, Abteilung Feuerwehr, welches schon im Jahre 1898 versuchsweise einzelne Wachen mit Multiplex-Fernzündung installieren liess und seitdem alle Wachen mit dieser Einrichtung ausrüstete, die Hauptfeuerwache in der Lindenstrasse mit einer Alarmbeleuchtung nach System »Multiplex« versehen. Diese Einrichtung bildet nun den heutigen Höhepunkt der Technik auf diesem Gebiet und wir werden sie später etwas eingehender besprechen.

Das System der Multiplex-Fernzündung beruht darauf, dass die durch mechanische Unterbrechungen in einer Induktionsspule erzeugten hochgespannten Ströme (zwischen 5 bis 50 000 Volt) zu den Zündkerzen geleitet werden und dort als Funken überspringen, um das ausströmende Gas zu entzünden. Der Geheime Hofrat Dr. H. Bunte, Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe, hat schon im Jahre 1896 das Prinzip als das einzig richtige erkannt; Professor H. Drehschmidt, Chef-Chemiker der Städtischen Gaswerke Berlin, hat in seinem Vortrage auf der Jahresversammlung des »Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern« zu Leipzig im Jahre 1897 die gleiche Ueberzeugung geäussert. Die Tatsachen haben diesen beiden Autoritäten auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung recht gegeben, und heute ist kein anderes System als »Multiplex« in weiterem Masse verbreitet.

Die Multiplex-Fernzündung zerfällt im wesentlichen in zwei Gruppen: 1. die Hahnzündung, bei welcher der Gashahn von Hand geöffnet und die Flamme durch Induktionsströme entzündet wird, und 2. die Schalterzündung, bei welcher das Oeffnen und Schliessen des Gashahnes aus der

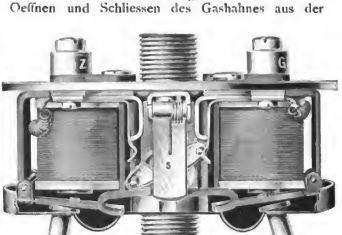


Abb. 4. Apparat »Herkules«.

Nun ist uns eines aber noch klar. Wenn Herr Hartmann schon heute die zukünftigen Ersparnisse bei den stromsparenden Glühbirnen antizipiert, warum lässt er dann die Fortschritte auf dem Gebiet der Gastechnik ganz ausser acht? Für ihn existiert weder Pressgas noch das hängende Gasglühlicht. Es ist ihm doch wohl nicht entgangen, dass seit etwa Jahresfrist das hängende Gasglühlicht sich im Publikum immer mehr verbreitet und dass dadurch die wirtschaftlichen Resultate das Bild wieder völlig zu Gunsten der Gasglühlichtbeleuchtung verändert haben? Ein guter Invertbrenner liefert bei einem Verbrauch von 90 l Gas pro Brennstunde im Mittel 110 Hk Licht, ein kleinerer Brenner bei 70 l Gasverbrauch pro Stunde etwa 80 Hk Licht. Wenn wir als Grundlage für eine ausreichende Beleuchtung als erforderliche Helligkeit 50 Lux annehmen wollen, so ist weder mit der 16kerzigen noch mit der 25kerzigen, aber auch nicht mit der 32kerzigen Glühlampe eine für die Augen genügende Helligkeit zu erzielen oder man muss mit einer bedeutenden Mehrzahl von elektrischen Glühlampen rechnen.

Aber selbst wenn wir die 32 kerzige Osramlampe als Grundlage nehmen und den 80 kerzigen invertierten Gasbrenner zum Vergleich heranziehen, so können wir leicht feststellen, dass die Betriebskosten für elektrisches Licht und Gasglühlicht noch lange nicht gleich hohe sind. Es stehen 1,28 Pfg. für eine Brennstunde, bei dem Strompreise von 40 Pfg. für die Kilowattstunde, trotz doppelter Lichtstärke des Gasglühlichtes immer nur 0,86 Pfg. für das Gasglühlicht gegenüber.

Gewiss können wir darauf stolz sein, dass es deutscher Arbeit gelungen ist, die Fortschritte bei den stromsparenden Lampen zu erzielen, aber wir dürfen dabei nicht ausser acht lassen, dass die Fortschritte auf dem Gebiet der Gasbeleuchtung gleichfalls deutsche Arbeit sind.

Und so haben Naturwissenschaft und Technik die menschliche Kultur wieder ein Stück vorwärts gebracht, aber nicht nur durch die neuen Resultate bei den elektrischen Glühbirnen, sondern auch durch die Neuerungen beim Gasglühlicht.

Digitized by Google

Entfernung auf elektrischem Wege geschieht. Die Zündung erfolgt gleichzeitig ebenfalls durch die Benutzung der Induktionsströme.

Die Apparate für diese Zwecke sind verschieden gestaltet. Die Hahnzündung, welche wir in Abbildung 1 unsern Lesern vorführen, besteht aus dem Gehäuse *a*, welches einen Spitzhahn in sich aufnimmt. Der Hahn wird durch den Hebel *r* bewegt, der bei seinen Drehungen die Unterbrechungsfeder *f* in Schwingung versetzt. Die Kon-

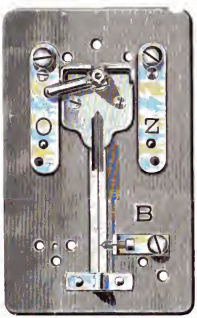


Abb. 5. Schalter für Kronen.

taktschraube *s* steht mit dem Pol *g* der Induktionsspule *Sp* in leitender Verbindung, während der Kondensator *c* mit einem Pol mit *f*, mit dem andern mit *s* verbunden ist. Von *Br* der Induktionsspule aus führt besonders gut isolierter, sogenannter »Induktionsdraht« zur Zündkerze (Elektrode). Diese Hahnzündung ist ein vollkommener Ersatz für den sogenannten Kleinsteller. Durch ihre Verwendung wird ein grosser Minderverbrauch an Gas erzielt.

Die Schalterzündung zerfällt nun in verschiedene Abteilungen, je nachdem es sich um die Zündung von Einzelflammen, von Flammengruppen (Kronen, Rampen usw.) handelt. Die Apparate und Schalter sind für diese Zwecke verschieden ausgebildet.

Unsere Abbildung 2 führt einen Apparat für die Zündung von Einzelflammen aus der Ferne vor, Abbildung 3 den dazu gehörigen Schalter. Der Apparat, welchen die Multiplex-Gesellschaft »Gnom« nennt, ist schon früher von Dominik in der »Städte-Zeitung« beschrieben und dort als »Meisterwerk technischer Präzisionsmechanik« bezeichnet worden. Der Apparat »Gnom« enthält einen stark konisch ausgebildeten Hahn, welcher zwischen zwei Spitzen lagert und deshalb ausserordentlich leicht beweglich ist. Ueber den beiden Magneten ist ein gut ausbalancierter Anker angeordnet, damit die Anziehungskraft durch das Eigengewicht des Ankers nicht nachteilig beeinflusst werden kann. Der Anker übertragt seine Bewegung durch einen Hebel auf das Hahnküken. Die Dichtungsflächen des Kükens greifen weit über, trotzdem der Hub des Ankers ein sehr geringer ist. Dadurch wird ein absolutes Dichthalten des Hahnes gewährleistet und der Strombedarf bleibt gering. Durch eine sinnreiche Einrichtung, auf welche ein Deutsches Reichspatent erteilt worden ist, wird das Festsitzen des Hahnkükens unmöglich gemacht. Die hochstehende Feder, welche von der Klemme *O* aufsteigt, hat den Zweck, sobald der Anker von dem Oeffnermagneten angezogen und der Hahn geöffnet ist, die Oeffnerspule auszuschalten. Dadurch wird jedes Klappern des Apparates vermieden, und es gelangt zur Induktionsspule eine höhere Energie. Der zu diesem Apparat gehörige Schalter »Gnom« enthält wieder eine Unterbrechungsfeder, die durch das Drücken auf den weissen Knopf in Schwingung versetzt wird; das Schliessen des Apparates wird durch einfaches Drücken auf *Z* bewirkt.

Ist an einem Kronleuchter eine grössere Anzahl von Flammen zu zünden, so würde bei Verwendung des eben beschriebenen Apparates »Gnom« die Einrichtung ziemlich kostspielig werden und auch dadurch, dass man jede einzelne Flamme für

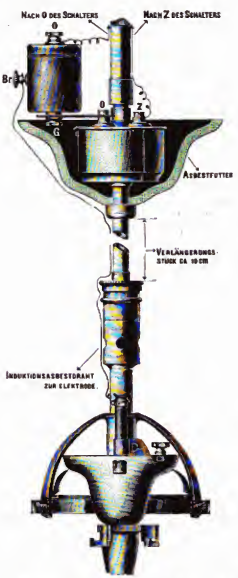


Abb. 6. Multiplex-Fernzündung für hängendes Gasglühlicht.

sich entzünden muss, nicht den Anforderungen entsprochen, welche man heute an die schnelle Beleuchtung eines Raumes stellen darf.

Von diesem Grundsatz ausgehend, hat die Multiplex-Gesellschaft einen Apparat »Herkules« konstruiert (siehe Abb. 4). Dieser Apparat wird zwischen Gasleitung und Beleuchtungskörper geschraubt, so dass das Gas zu allen Flammen an

Digitized by Google

demselben Beleuchtungskörper zur gleichen Zeit strömen kann. Der Gashahn wird, wenn man den in Abb. 5 veranschaulichten Schalter auf die Klemme *O* umstellt, geöffnet; bei Umstellen auf Klemme *Z* geschlossen. Auch hier ist wieder die Vorrichtung gegen das Festsitzen des Hahnkükens vorhanden, und die Ausschaltfedern, welche das Klappern des Apparates unmöglich machen. Der Apparat »Herkules« ist zum Schutze gegen Staub mit einer dicht schliessenden Metallkapsel umgeben, der Schalter mit einem Schutzdeckel aus Isolationsmaterial.

Sind in einem Geschäftshause, einer Kirche oder sonst einem grossen Raume viele Beleuchtungskörper von einer Stelle aus zu zünden, bzw. zu löschen, dann wird anstelle der Schalter ein sogenanntes »Kontaktbrett« verwendet, bei welchem das Oeffnen durch Drücken auf die weissen, das Schliessen durch Drücken auf die schwarzen Knöpfe bewirkt wird.

Aber auch wenn alle Beleuchtungskörper in einem Saal zur gleichen Zeit gezündet werden sollen, ist durch den sogenannten »Feuerwehrschalter«, wie er bisher auf den Berliner und auch auswärtigen Feuerwachen eingeführt war, die Möglichkeit dazu geboten. Bei diesem Feuerwehrschalter werden durch Umlegen eines Hebels so viele Unterbrechungsfedern als Kronen vorhanden sind zur gleichen Zeit in Schwingungen versetzt und dadurch das gleichzeitige Zünden der Kronen bewirkt.

Im Anschluss daran wollen wir gleich die schon oben erwähnte Einrichtung bei der Berliner Hauptfeuerwache in der Lindenstrasse besprechen. Die Einrichtung ist so getroffen, dass alle in der Hauptfeuerwache befindlichen Flammen im Falle des Alarms zur gleichen Zeit, und zwar automatisch gezündet werden. Der für diesen Zweck konstruierte Alarmschalter steht in leitender Verbindung mit der Alarmglocke und wird beim ersten Schlag der Glocke ausgelöst; die Unterbrechungsfedern werden in einem Zeitraum von etwa zwei Sekunden hintereinander in Schwingungen versetzt, so dass alle Flammen mit einem Schlage brennen. In den Mannschaftsräumen, Remisen, Pferdeställen usw. sind besondere Schalter untergebracht, damit in diesen Räumen das Licht auch ohne Alarm durch »Multiplex« gezündet bzw. gelöscht werden kann.

Abb. 6 veranschaulicht die Verwendung der Multiplex-Fernzündung bei hängendem Gasglühlicht. Diese Abbildung zeigt die Einrichtung eines Pendels mit Invertbrenner. Der Apparat »Gnom« befindet sich in einem mit Asbest gefütterten Baldachinring, die Induktionsspule ist mit der Oeffnerklemme durch einen Spulenhalter verbunden. Von »Br« der Induktionsspule führt mit Asbest umgebener Induktionsdraht zur Elektrode, an welcher die Funken überspringen.

Eine sehr wichtige, aber auch schwierige Aufgabe hat die Multiplex-Gesellschaft gelöst durch die Einführung ihrer automatischen Treppenhauszündung. In einem modernen Wohnhause verlangt heute der Mieter, dass er sich beim Heimkommen nach Torschluss oder wenn er selbst oder seine Gäste nach Torschluss das Haus verlassen, Licht machen kann. Der Hauswirt muss aber darauf bedacht sein, dass das Licht dann nicht die ganze Nacht brennen bleibt. Die Multiplex-Gesellschaft hat eine automatische Treppenbeleuchtung konstruiert, bei welcher der Portier am Abend die Flammen von seiner Wohnung aus durch den Druck auf einen Knopf sämtlich entzündet. Er hat dann die Batterie auszuschalten, damit die Flammen bis zum Schliessen des Hauses brennen bleiben. Wenn er das Haus schliesst, so schaltet er die Batterie und damit die automatische Nachtbeleuchtung wieder ein. Die Zeitdauer ist regulierbar, und zwar je nach Erfordernis zwischen 2—6 Minuten. Während des Tages wird die Batterie ausgeschaltet, damit durch Unbefugte nicht Gas und Strom unnützerweise verbraucht werden.

In dem Montage-Reglement finden wir ferner beschrieben die Zündung von Luftgas, Azetylen, die indirekte Beleuchtung von Schul- und Hörsälen, die Zündung von Strassenlaternen, die Einrichtung von Schaufenstern in Verbindung mit der der Multiplex-Gesellschaft patentierten Schutzschale, welche schon in vielen tausend Exemplaren in den Berliner Schaufenstern zu sehen ist.

Sehr interessant sind die Abhandlungen, welche das Uebergeben einer fertigen Anlage und die Beseitigung von Fehlern während des Betriebes behandeln.

In einem dem Montage-Reglement beigelegten Auszug aus der Gutachtensammlung der »Multiplex«, Intern. Gaszünder-Ges. m. b. H., Berlin W., Leipzigerstr. 111, finden wir ausser dem eingangs erwähnten Geheimrat Bunte und Professor Drehschmidt noch die Namen zahlreicher anderer hervorragender Techniker und Beamten, welche ihre volle Zufriedenheit über das tadellose Funktionieren der Multiplexanlagen, teilweise schon seit einer langen Reihe von Jahren, in sehr anerkennenden Worten aussprechen.

Sehr erfreulich ist es, dass dieser deutsche Gasfernzünder auch im Auslande wegen seiner Zuverlässigkeit die verdiente Anerkennung gefunden hat.

TECHNISCHES ALLERLEI

Elektrotechnik.

Der grösste Gleichstrom-Elektromotor der Welt wird nach einer Mitteilung der »Elektrotechnischen Zeitschrift« noch im Laufe dieses Jahres in Norddeutschland in Betrieb gesetzt werden. Dieser Motor, dessen Leistung 2000 PS betragen wird, soll zum Antrieb eines Konvertergebläses auf der Thomashütte der Peiner Walzwerke, A.-G., in Peine dienen. Bei einer Betriebsspannung von 500 Volt werden die Umdrehungen des Motors zwischen 80, 30 und 22 Touren in der Minute regulierbar gemacht. Im Hinblick auf diese bisher unerreicht niedrigen Umdrehungszahlen kann die Maschine mit Recht als der grösste Gleichstrom-Elektromotor der Welt bezeichnet werden. Die Lieferung der Maschine wurde den Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werken, Dynamowerk, Frankfurt a. M., übertragen.

Photographie.

Seitdem die grossen Firmen der photographischen Industrie sich nicht mehr ausschliesslich auf die blosse Ankündigung ihrer Erzeugnisse in den Zeitschriften beschränken, sondern auch selbst als Verleger bzw. Herausgeber von Büchern hervortreten, hat die photographische Fachliteratur durch wertvolle Kataloge, Nachschlagebücher usw. eine beachtenswerte Bereicherung erfahren. Namentlich die optischen Anstalten legen grossen Wert auf inhaltlich wert-

Digitized by Google

volle und würdig ausgestattete Drucksachen. Insbesondere ist es die Firma C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau, die ihren Geschäftsdrucksachen grosse Aufmerksamkeit zuwendet. Das beweist von neuem der soeben herausgegebene Goerz-Katalog, der sich als stattlicher Band in hübschem Umschlag präsentiert.

So ein moderner Optiker-Katalog ist stets mehr oder weniger ein Stückchen Geschichte der Optik. Dies und die Art und Weise, wie er all die schwierigen Fragen, welche bei Auswahl eines Objektives an den Käufer herantreten, behandelt, ist bestimmend dafür, ob man den Katalog sorgfältig aufbewahrt oder aber gleichgültig fortwirft. Das erstere glaube ich wird man mit dem Goerz-Kataloge tun. Das Kapitel über die Wahl der Objektive sollte jeder, der photographiert, recht aufmerksam lesen. In seiner ruhigen, vornehmen und sachlichen Sprache gibt es jedem Photographen, mag er ein Goerz-Objektiv besitzen oder anschaffen wollen oder nicht, wertvolle Winke für die richtige Ausnutzung eines Objektives. Man lese nur diese wirklich gute Auseinandersetzung nicht vom Standpunkte des Käufers, sondern vom Standpunkte des Photographen, der mit seinem Objektiv das nur irgend mögliche zu erreichen sucht. Dann kann selbst der Schlaueste aus diesen wenigen Worten noch manches hinzulernen.

Mutatis mutandis gilt dasselbe von dem Abschnitt über Blendensystem und Lichtstärke; die ihm angehängte Belichtungstafel wird freilich von manchem als überflüssig betrachtet werden. Aber selbst die im Exponieren ganz sicheren und unfehlbaren Photographen sollten einmal ein Viertelstündchen auf die Betrachtung dieser Tabelle verwenden, um sich bewusst Rechenschaft zu geben, wie sich die Licht- und Belichtungsverhältnisse zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten bei verschiedener Bewölkung ändern. Ohne weiteres einleuchtend ist der Nutzen der Tabelle über die Vergrösserung der Vereinigungsweite der Linse bei verschiedener Entfernung des Objektes, ebenso der der bekannten Reduktions- und Vergrösserungsstahelle.

Zum ersten Male findet man in einem solchen Kataloge die Tafel über Tiefe der Schärfe und über Bestimmung von Bildwinkel, Plattengrösse und Brennweite. Die Aufnahme dieser Tafeln zeigt, dass im photographierenden Publikum schon ein gewisses Verständnis für diese Fragen herrscht. Es geht daraus hervor, dass man sich bemüht, tiefer in das Wesen der Sache einzudringen und dass der Photograph ein Objektiv allmählich doch für etwas mehr anzusehen gelernt hat, als nur für ein teuer bezahltes Stück Glas!

Soweit der allgemeine Teil des Kataloges; er würde wohl nicht unzweckmässig erweitert worden sein durch eine ausführliche Behandlung der Eigenart des Teleobjektives, auf die zwar im speziellen Teile noch eingegangen wird, aber wohl etwas zu knapp. In diesem Teile werden zunächst die verschiedenen Objektivtypen und schliesslich auch die Telekonstruktionen aufgeführt. Auch hier berührt die massvolle, sich von Ruhmredigkeit und Anpreisesucht fernhaltende Sprache ausserordentlich angenehm. Aber gerade diese bemerkenswerte vornehme Objektivität wirkt für die Güte der Objektive weit überzeugender, als die in Katalogen leider so oft beliebte Grosssprecherei. Durch das reiche Illustrationsmaterial des Kataloges ist ja auch jeder imstande, sich selbst ein Bild zu machen von der Güte und Leistungsfähigkeit der Goerzschen Erzeugnisse. F. H.

Textiltechnik.

Der Erfinder des Spinnrades. Jürgen aus Watenbüttel als Erfinder des Spinnrades im Jahre 1530 hat F. M. Feldhaus in No. 49 (Seite 1212) der »Textil-Zeitung« vom 5. Dezember 1904 in einer ausführlichen Darlegung abgetan. Das Spinnrad kann von diesem, überhaupt erst im Jahre 1722 (!) in der Geschichte auftauchenden Jürgen nicht erfunden worden sein. Weder das »Tretrad«, noch die Vorrichtung mit »Spule und Flügel« können von Jürgen herrühren. Nebenstehend bringen wir die von Feldhaus gegen Jürgen vorgebrachte Abbildung eines Spinnrades ungefähr aus dem Jahre 1480, in gleich grosser Darstellung nach der Originalzeichnung in der Bilderhandschrift »Mittelalterliches Hausbuch«, die die Familie von Waldburg-Wolfegg besitzt. Auch im Codex Atlanticus (Blatt 393 r, a) des grossen Malers und grössten Ingenieurs des 15. Jahrhunderts, Leonardo da Vinci, werden mehrere Spinnapparate mit Spinnflügeln abgebildet, die um 1490 entworfen worden sind. Einer dieser Apparate zeigt sogar den 1792 von dem Engländer Antis wiedererfundenen automatischen Garnverteiler. Auch in der aus dem Jahre 1524 stammenden gemalten Bibel der Wolfenbüttler Bibliothek sieht man ein gleiches Spinnrad, wie der Meister des mittelalterlichen Haushuches es zeichnete. (Braunschweig, Magazin 1904, S. 147.)

F. M. F.

Darstellung eines Spinnrades aus der Bilderhandschrift »Mittelalterliches Handbuch« 1480.

BÜCHERSCHAU

Die Technik der Feder. Der Weg der Schreiblehrkunst, sachlich begründet und methodisch erläutert von Georg Lang. Mit Abbildungen und Schrifttafeln. München und Berlin, Druck und Verlag von R. Oldenbourg. 1905. Preis 4,75 Mk., geb. 5,25 Mk.

Georg Lang in Nürnberg hat eine dankenswerte Arbeit geleistet. Die Gesetzmässigkeit zwischen Federform und Buchstabenform ist bisher noch zu wenig erkannt worden. Die Bemühung des Verfassers, der deutschen wie auch der lateinischen Schrift nur denjenigen Duktus zuerkennen zu wollen, den die heute nun mal unentbehrliche Stahlfeder zu geben vermag, sollte in die weitesten Kreise getragen werden. Die den einzelnen Buchstahen nötigen Druckstellen sollten nur dort zur Erscheinung gebracht werden, wo die Feder sie naturgemäss und ohne Zwang für den Schreibenden ausführen kann.

Die aus den Ausführungen des Verfassers aufleuchtende Erkenntnis wird vielleicht im öffentlichen Leben, in der Amtsstuhe, auf dem kaufmännischen Kontor am schnellsten Anerkennung finden. Das öffentliche Leben kann neue Lehren und Grundsätze, unbekümmert um Vorschriften und Traditionen, in sich aufnehmen und verwerten. Es wäre wünschenswert, wenn die Ideen des Verfassers »Die Technik der Feder« vor allen Dingen im öffentlichen, unabhängigen Leben Verbreitung und Beachtung fänden.

Besonders dankenswert ist an Georg Langs Arbeit noch das umfassende Literaturverzeichnis und seine Ausführungen dazu. Wer auf dem Gebiete der Schrift eingehend zu arbeiten versucht, wird finden, dass die Literatur

Digitized by Google

hier sehr schwer aufzufinden und das Ueberflüssige vom Nützlichen bisher nicht zu trennen ist. Die Besprechungen des Verfassers werden die Literatursuche vereinfachen und erleichtern.

Die Schriftwerke bis zum Ende des 18. Jahrhunderts verstehen unter Kurrentschrift die Form der Handschrift, aus der unsere heutige sogenannte deutsche Schrift entwickelt worden ist, während man als Kursivschrift die lateinische Schriftform bezeichnete. Diese zwei Ausdrücke wurden in allen Ländern in dem ausgeführten Sinne gebraucht. Erst das 19. Jahrhundert verwischte und vermischte diese Grundbezeichnungen und sprach fälschlich von deutscher und lateinischer Kurrent. Es wäre wünschenswert, heute wieder klar und deutlich von Kurrent als deutscher und von Kursiv als lateinischer Schrift zu sprechen.

Rudolf Blanckertz.

Geschäftliches.

„Rund um Berlin" wiederum auf Brennabor gewonnen. Diese klassische Radfernfahrt über 242,7 km des Gau 20 vom Deutschen Radfahrer-Bund kam am Sonntag, dem 26. August, zum Austrag und ging mit Bornim als Start um Berlin über Herzberg, Oranienburg, Erkner, Zossen, Trebbin nach Kl.-Machnow als Ziel. Erster wurde Herrenfahrer O. G.-Berlin auf Brennabor in 9 Std. 42 Min. 11 Sek. Schlechte Wege, heftiger Sturm und wiederholte Regengüsse gestalteten die Fahrt zu einer anstrengenden und stellten an die Haltbarkeit und den leichten Lauf des Rades ungeheuere Anforderungen. Diese Fernfahrt kam in diesem Jahre zum siebentenmal zum Austrag und wurde nunmehr sechsmal auf Brennabor gewonnen. Ein Zeichen für die wirkliche Ueberlegenheit dieser Marke.

Tantallampe. Die Kosten der elektrischen Glühlampenbeleuchtung herabzumindern ist schon lange das Bestreben der Elektriker gewesen. Bekanntlich ist es neuerdings gelungen, Glühlampen zu konstruieren, deren Stromverbrauch kaum noch die Hälfte von dem der gewöhnlichen Glühlampen beträgt. Unter diesen Sparlampen ist die von der Firma Siemens & Halske Anfang vorigen Jahres auf den Markt gebrachte Tantallampe von hervorragender Bedeutung. Bei Verwendung dieser Lampen, die für Spannungen bis 130 Volt und vorzugsweise in Lichtstärken von 25 und 50 NK gebaut werden, lässt sich mit einer

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Albert Asal, Weingrosshandlung Lörrach i. Bad.
Grosses Lager in älteren und jüngeren
Markgräfler-Weinen
aller Preislagen. Preislisten zu Diensten.

Bestellung auf „Die Welt der Technik" für das IV. Quartal 1906.

Mit No. 18 vom 15. September d. J. schliesst das III. Quartal des IV. Jahrganges der „Welt der Technik" und bitten wir die geehrten Leser unserer Zeitschrift, welche dieselbe durch die Post beziehen, die Bestellung **für das IV. Quartal 1906** bei dem **Postamt ihres Wohnortes** oder ihrem Briefträger **sofort aufzugeben**. — Bei Bestellungen, welche zu spät erfolgen, liefert die Post **nur auf Verlangen** die bereits im neuen Quartal erschienenen Nummern **nach** und erhebt dafür eine Gebühr von 10 Pf.

Der Abonnementspreis beträgt pro Quartal Mk. 2.–

Diejenigen verehrl. Leser, welche „Die Welt der Technik" **direkt von dem unterzeichneten Verlage** oder durch eine Buchhandlung beziehen, erhalten unsere Zeitschrift nach wie vor **prompt weiter geliefert.**

BERLIN S. 42, im September 1906.
Oranienstr. 141.

„Die Welt der Technik"
Verlag OTTO ELSNER.

Digitized by Google

Pferdekraft eine Lichtmenge von ca. 450 Kerzen erzeugen. Es bedeutet dies also eine Herabsetzung des bisherigen Stromverbrauches um mehr als die Hälfte. Allerdings steht dieser Tatsache ein etwas höherer Preis der Tantallampe gegenüber, doch wird die Mehrausgabe für die Tantallampe schon nach kurzer Zeit durch die erzielte Stromersparnis gedeckt. Die normalen Tantallampen kosten jetzt 3,50 Mk. pro Stück. Nimmt man demgegenüber den Preis der Kohlefadenlampe zu 50 Pf. pro Stück an, so lässt sich leicht ausrechnen, dass bei einem Strompreis von beispielsweise 40 Pf. pro Kilowattstunde die 25kerzige Tantallampe trotz ihres höheren Anschaffungswertes nach 1000 Stunden 13 Mk., gegenüber einer Kohlefadenlampe gleicher Lichtstärke spart. Ferner braucht die Tantallampe bei diesem Strompreis nur 150 Stunden zu brennen, um ihren höheren Anschaffungspreis zu decken. Von da ab kommt der geringere Stromverbrauch voll als Ersparnis zum Ausdruck. Bei höheren Strompreisen liegen die Verhältnisse noch weitaus günstiger. Nähere Daten über Verwendung, Betriebskosten usw. der Tantallampen finden unsere Leser in der unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachricht No. 7 der Siemens & Halske A.-G.

•

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma G. Rüdenberg jun. in Hannover bei über photographische Apparate mit Fernglasern, welche von dieser Firma auch gegen Teilzahlungen zu Originalfabrikpreisen — also ohne jeden Preisaufschlag — abgegeben werden. Wir verfehlen nicht auf das Aussergewöhnliche dieses Angebots — nicht nur hinsichtlich der Auswahl und der Preise, sondern auch der Bezugsvergünstigungen — unsere Leser ganz besonders hinzuweisen.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie **vollwertigen Ersatz** in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Preise der **Salem Aleikum-Cigaretten:**

Nr.	3	4	5	6	8	10
das Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte **Salem Aleikum-Cigarette** trägt den Aufdruck unserer vollen Firma.

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. **Über 800 Arbeiter.**

Der Inhaber des **D. R. P. No. 146 954 H. T. Cedergren,** betreffend:

Signalvorrichtung an solchen Fernsprechsystemen mit Zentralbatterie, bei denen ein in die Teilnehmerleitung dauernd eingeschaltetes Linienrelais beim Abheben des Hörers vom Haken stromführend wird,

wünscht zwecks Verwertung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Auskunft erteilt G. Lonbier, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle Alliancеplatz 17.

Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner G. m. b. H., Uerdingen a. Rh.

empfiehlt ihre bewährten

Wasserenteisener Patent Linde-Hess

Hochwichtig für Wasserwerke, Badeanstalten, Krankenhäuser etc. Die Apparate arbeiten **ohne Zusatz von Chemikalien** nahezu kostenlos und filtrieren gleichzeitig. Sie sind im **Grossbetriebe erprobt.** Anlagen bis 300 cbm stündl. Leistung ausgeführt. **Das Wasser wird krystallklar! Die Leistung** (Menge und Güte des gereinigten Wassers) **wird gewährleistet.**

Goldene Medaille der Ausstellung für Volkshygiene.

Geräuschlose und elastische

Rohhaut-Zahnräder

mit und ohne Armatur zu verwenden.

C. A. Loewe

BERLIN N., Invalidenstr. 12.

= Erste Fabrik Deutschlands. =

K. Württ. Fachschule f. Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N.

Einjähr. Fortbildungskurs für Fein- und Elektromechaniker mit anschliessender **Meisterprüfung** und **dreijähr. Lehrkurs** mit **Gehilfenprüfung** am 1. Mai 1907. Programme und Auskünfte durch den Vorstand

Prof. Dr. Göpel.

Pfeiffers sieblose Kugelmühle mit Windseparation

neueste u. vollkommenste Zerkleinerungsmaschine

für Zement, Hochofenschlacken, Kalk, Trass, Gips, Chamotte, Ton, Ziegelbrocken, Erze, Kohlen, Knochen, Thomasschlacken, Phosphat usw.

In 20 Monaten 80 Anlagen abgesetzt.

Gebr. Pfeiffer, Maschinenbauanst. Kaiserslautern.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VI/1

Digitized by Google

Das Parsevalsche Motorluftschiff bei der Abfahrt vom Kasernement des Luftschiffer-Bataillons beim Schiessplatz Tegel.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Eine technische Rundschau für die Gebildeten aller Stände.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die einspaltige Petitzeile der 3 mal gespaltenen Seite 40 Pf., der 2 mal gespaltenen Seite 60 Pf. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 19. **BERLIN, den 1. Oktober 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Der Motorballon des Majors v. Parseval. Mit 4 Abbildungen	385—390
Das Feuerzeug	386—390
Die Brown-Boveri-Parsons-Dampfturbine. Mit 7 Abbildungen	391—396
Der Widerstandsmechanismus d. Wasser. Mit 5 Abbildungen	396—399
Die Militärtechnik auf der Mailänder Ausstellung	399—401
Photographische Ueberhaltung. Mit 4 Abbildungen	401—403
Ein Tunnel-Waschwagen. Mit 1 Abb.	403
Technisches Allerlei	403—404
Auszeichnungen	
Allgemeiner Maschinenbau	
Eisenbahnwesen	
Elektrotechnik	
Bücherschau	404—405
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	405—406
Geschäftliches	406

Der Motorballon des Majors v. Parseval.

Mit 4 Abbildungen.

Frankreich hat seit einem Jahre sein lenkbares Luft-Kriegsfahrzeug in dem Lebaudyschen Ballon; in Deutschland ist man ebenfalls eifrig an der Arbeit, ein solches zu schaffen. Graf von Zeppelin baut sein drittes Luftschiff am Bodensee und gedenkt in kurzer Zeit wieder zu Flugversuchen übergehen zu können; die Luftschiffer-Abteilung errichtet bereits eine grosse Ballonhalle auf ihrem Uebungsgelände und die Studiengesellschaft für Motorluftschiffe hat einen technischen Ausschuss gebildet, welcher auf die Beschaffung oder Konstruktion eines lenkbaren Aërostaten bedacht ist.

Am weitesten ist aber Major von Parseval, dessen Luftschiff seit dem Frühjahre auf dem Tegeler Schiessplatze unter Beihilfe der Luftschiffer-Truppe erprobt wird und schon sehr annehmbare Resultate aufzuweisen hat.

In Deutschland haben die Erfinder bislang wenig Glück gehabt mit ihren Versuchen, einen brauchbaren lenkbaren Ballon zu konstruieren. Das Wölfertsche Luftschiff explodierte in der Luft und stürzte auf das Tempelhofer Feld, seinen Konstrukteur unter den Trümmern begrabend; das grosse Schwarzsche, aus Aluminium hergestellte Fahrzeug ging anfangs etwas gegen den Wind an,

Das Parsevalsche Motorluftschiff mit schräg gestellter Längsachse in der Fahrt nach oben. Links vom Schlauch ist die Luftschraube zu sehen.

Digitized by Google

wurde aber bald abgetrieben und bei der Landung völlig zerstört; seinem Führer gelang es im letzten Augenblick sich durch einen kühnen Sprung in Sicherheit zu bringen.

Das Zeppelinsche Schiff wurde nach seiner letzten glücklich — allerdings unfreiwilligerweise auf dem Lande — erfolgten Landung nachts von einem Sturm zerstört.

Und endlich der Ballon des genialen Ingenieurs Paul Haenlin, welchem die günstigsten Auspizien auf Grund seiner sachgemässen Konstruktion vorausgesagt wurden, musste nach nur einem Versuche demontiert werden, weil das erforderliche Geld zur Weiterführung der Aufstiege ausgegangen war.

Das Parsevalsche Luftschiff hat die besten Aussichten, mit einem vollen Erfolge abzuschneiden; soll es doch kürzlich bereits 50 km pro Stunde Eigengeschwindigkeit entwickelt haben. Man nimmt an, dass eine Schnelligkeit von 12 m pro Sekunde, also 43 km für ein brauchbares Kriegsfahrzeug zur Not genügt, falls dieselbe einige Stunden innegehalten werden kann.

Ein grosser nicht zu unterschätzender Vorteil ist es, dass der Parsevalsche Ballon nur in den Steuern und der Gondel starre Teile besitzt, im übrigen aber aus einer schlaffen Hülle, Tauen und Drahtseilen besteht.

Eine Hauptbedingung ist bei einem lenkbaren Ballon die Erhaltung der Form, weil sonst die Wirkung des Luftwiderstandes sich gar nicht übersehen und berechnen lässt. Zeppelin hat dem dadurch Rechnung getragen, dass er aus Aluminiumstäben ein starres Gerüst herstellte, welches mit kräftigem Stoff überspannt wurde; die Gashüllen befanden sich im Innern dieses Rahmenwerkes.

Parseval schafft in seinen schlaffen Hüllen eine entsprechende Spannung, welche das Einbeulen des Stoffes durch den Luftdruck verhindert. Zu diesem Zwecke hat er im vorderen und hinteren Teile des Körpers Säcke angebracht, in welche mittels eines Ventilators Luft eingeblasen wird, oder aus denen die Luft durch Ventile entweichen kann.

Ein mit Gas prall gefüllter Ballon gibt beim Aufsteigen andauernd Gas von sich, weil sich dasselbe infolge des mit der Höhe abnehmenden Luftdrucks andauernd dekomprimiert und dadurch an Volumen zunimmt. Würde man nicht dafür Sorge tragen, dass das überschüssige Gas durch Ventile oder den beim gewöhnlichen Freiballon ständig geöffneten Füllansatz entschwinden könnte, so müsste der Aërostat in einer bestimmten Höhe platzen.

Beim Fallen geht das Umgekehrte vor sich: das Gas wird durch den wieder zunehmenden Luftdruck komprimiert und verringert demnach sein Volumen. Es würde demnach ein Manko im Gasraum entstehen, in welchem sich der Wind bei einem Fesselballon oder lenkbaren Luftschiff festsetzen würde.

Nach dem Vorschlage des 1793 gefallenen französischen Offiziers Meusnier kann man durch Luftsäcke dafür sorgen, eine Gashülle ständig prall zu erhalten. Der Ballon steigt auf mit ganz oder teilweise gefüllten Luftsäcken, während nur der übrige Raum mit Gas gefüllt ist. Sobald das Gas sein Volumen vergrössert, druckt es auf die Luftsäcke, welche durch ihre Ventile ein Ausstossen ihres Inhalts gestatten. Der Ballon wird nun solange ohne Gasverlust steigen können, bis alle Luft

Das Feuerzeug.

Der geneigte Leser wird mit mir darin übereinstimmen, wenn ich sage, dass die Erlangung des Feuers der erste Schritt des Menschen zur Zivilisation war, und darin, dass dieser Gedanke kein ganz neuer und fast in jeder Kulturgeschichte zu findender ist. Nichtsdestoweniger kann ich ihn nicht entbehren, erstens weil ich aus der Bedeutung des Feuers die hohe Bedeutung des Feuerzeuges ableiten will, und zweitens, weil ich keine bessere Einleitung für meine kurze Abhandlung finden konnte. Also nochmals: die menschliche Kultur beginnt mit der Benutzung des Feuers, und daran knüpft sich von selbst die Frage, wie ist der Mensch zum Feuer gelangt, jener Himmelskraft, der er nach Schiller verdankt: was er bildet, was er schafft?

Die Gewinnung des Feuers reicht in unvordenkliche Zeiten zurück und ist bei fast allen Völkern mit einem Mythus umkleidet. Nach der griechischen Sage entwendete Prometheus das Feuer dem Höchsten der Götter und brachte es in einer markhaltigen Pflanzenröhre auf die Erde. Derselbe Mythus findet sich bei zahlreichen Völkerschaften im Kaukasus, und da diese zum indogermanischen Sprachstamm gehören, so muss er sich in einer Zeit gebildet haben, als die Trennung der Arier in verschiedene Stämme noch nicht vollzogen war. Besonders bemerkenswert aber ist, dass diese Sage darauf hinweist, in welch ungeheuren Zeitraum vor dem geschichtlichen Zeitalter die Griechen nicht allein die Erschaffung der Welt, sondern auch die Entstehung der Menschen und die Gewinnung des Feuers zurückverlegten, im Gegensatz zu den semitischen Völkern, namentlich den Juden, die gestützt auf die Berechnung des alten Testaments, die Erschaffung der Welt auf nur ungefähr 5000 Jahre vor der Sintflut annahmen. Denn Aeschylus legt dem Prometheus die Worte in den Mund: dreissig Jahrtausende habe er für den Frevel in Fesseln geschmachtet. Er verlegt also den Feuerraub nicht nur weit über die Grenzen menschlicher Zeiterinnerung zurück, er erklärt, dass dreissigtausend Jahre vor dem Sagenzeitalter (denn seine Befreiung aus den Fesseln gehört doch selbst noch der Sagenzeit an), nicht allein schon die Welt erschaffen war, nicht allein schon Menschen auf der Erde lebten, sondern ihnen schon die Kenntnis des Feuers erstanden war, die sie schrittweise der Zivilisation entgegenführte.

Sehen wir aber von der Sage ab und fragen wir, auf welche Art sich der Mensch zuerst in den Besitz des Feuers gesetzt haben konnte, so dürfte die nächstliegende Vermutung wohl die sein, dass er es tatsächlich als ein Geschenk vom Himmel erhielt, durch einen Blitzstrahl, der einen abgestorbenen Baumstamm in Flammen setzte. Eine Benutzung des so entstandenen Feuers würde aber die Kenntnis der wohltätigen Eigenschaften desselben voraussetzen; wahrscheinlich würde der Mensch, der zum erstenmal einen Baumstamm auflodern sah, sich diesem neuen Schauspiele neugierig zugewendet und sich dabei garstig verbrannt haben. Ehe er noch dazu gelangt wäre, die wärmende Kraft des Feuers, dessen Fähigkeit eine Reihe tierischer und pflanzlicher Stoffe zu Nahrungsmitteln für Menschen umzugestalten, zu erkennen, hätte er sich wahrscheinlich mit Schrecken von der Wirkung der furchtbaren Naturerscheinung abgewandt. Ein höheres Mass von Wahrscheinlichkeit hat schon die Vermutung, dass zuerst die in der Nachbarschaft von Vulkanen lebenden Menschen durch die Lavaergüsse mit der Wohltat des Feuers bekannt wurden. Gibt es doch Krater, in denen die Lava ohne Unterlass brodelt. Auch gibt es Gegenden, in denen es immer Feuerquellen gab und noch gibt, in China, In Java, in den Vereinigten Staaten, am Caspischen See, in und um Baku. Hier atmen die Brunnen entzündliche Luftarten aus, nämlich Kohlenwasserstoff, welcher sich an der Luft oft von selbst entzündet und emporflammt. Die sicherste Annahme scheint aber die zu sein, dass der Mensch instinktiv nach Feuer suchte, und der Beweis hierfür liegt darin, dass auch Völker das Feuer kannten, die nicht in der Nähe von Vulkanen und von Gasquellen lebten und leben, und dass jedes Volk, das wir in den letzten Jahrhunderten in den verschiedensten

Digitized by Google

aus den Ballonets heraus gepresst ist. Beim Fallen muss andauernd das entstehende Manko durch Betätigung des Ventilators mit Luft ergänzt werden.

Hierdurch wird ständig im Innern der Hülle ein grösserer Druck erzeugt als von aussen gegen dieselbe drückt. Sobald allerdings der Ventilator versagt, benimmt sich der Ballon wie ein gewöhnlicher Ballon ohne Ballonets, und auf seine Lenkbarkeit kann kaum mehr gerechnet werden.

Das Parsevalsche Motorluftschiff in grösserer Höhe.

Auch der Ort der Ballonets ist von Wichtigkeit. Hat man nur einen Luftsack, so muss derselbe in der Mitte sitzen, weil sonst das Gleichgewicht in Frage gestellt wird, wenn etwa die Luft an einem Ende der Hülle sich befände.

Parseval hat die Gleichgewichtsänderung seinen Zwecken in genialer Weise nutzbar gemacht. Er hat durch Klappeneinrichtung am Rande des Ballons das Zuströmen der Luft zu den Luftsäcken geregelt und vermag die Luft beliebig dem vorderen oder hinteren Ballonet zuzuführen; hierdurch wird je nachdem ein Heben oder ein Senken der Spitze veranlasst. Durch dieses Heben oder Senken der Spitze wird eine Senkung des ganzen Fahrzeuges in vertikalem Sinne ohne jegliches Ballastauswerfen oder Gasauslassen hervorgerufen. Wenn sich z. B. die Spitze hebt, so schafft der vorwärtsfahrende Ballon andauernd neue Luft gegen seinen unteren Teil und der ganze Körper segelt wie ein Drachen gegen diese Luft an und wird dadurch gehoben; umgekehrt drücken die Luftmassen bei hochgehobenem Hinterteile und gesenkter Spitze gegen den Rücken und drücken den Ballon herunter.

Diese Drachenwirkung ist so stark, dass lediglich durch Schrägstellung des Ballonkörpers grosse Kräfte in vertikaler Richtung hervorgerufen werden, wenn er gegen den Wind gerichtet wird oder anfährt.

Erdteilen kennen lernten, und wenn es auch auf der tiefsten kulturellen Stufe stand und sich in einem, dem tierischen nahezu gleichwertigem Zustande befand, dennoch im Besitze von Feuer war. Es ist noch keine Nation auf Erden entdeckt worden, welche den Gebrauch des Feuers nicht gekannt hätte. Die Zwergvölker in Afrika, die Kannibalen in Tasmanien, die Eskimos, kurz wohin unsere Entdecker kamen, in allen Weltteilen, in allen Himmelsstrichen, in den Eisgefilden und in den Tropenländern am Aequator, überall fanden sie den Gebrauch des Feuers bekannt, und fast überall das Feuer auf dieselbe Weise entstehend, durch Reiben von Holz mit Holz. Das ist das erste menschliche Feuerzeug. Hatten doch selbst die Söhne des ersten Menschenpaares, Kain und Abel, nach der Angabe des alten Testaments, den Gebrauch des Feuers gekannt, da beide Opfer darbrachten, bei denen sich der Rauch von Abels Opfer empor zu Gott erhob, während der Rauch von Kains Opfer sich zur Erde senkte.

Die ältesten Ueberlieferungen bei den Indern, den Griechen und den Deutschen weisen darauf hin, dass Feuer durch Drehen gewonnen wurde, indem ein Klotz in den andern gebohrt und hin und her gedreht wurde. Die älteste Erwähnung dieses Urfeuerzeuges finden wir bei Homer (Hymnus auf Hermes, übersetzt von Schwenk):

»Er doch sammelte Holz und sann, wie er Feuer bereite.
Nehmend den stattlichen Ast von dem Lorbeer, rieb er mit Eisen
Ihn mit der Hand rechi haltend, und glühender Hauch entdampfte.
Drauf noch nahm er und legte getrockneten Holzes die Fülle
Auf in ein Loch, in den Boden gemacht, und es loderte Flamme,
Weithin sengend das Blasen des hochaufflammenden Feuers.«

Hier auch findet sich des Lorbeers Erwähnung getan, als des Holzes, das sich am besten zur Feuerbereitung eignet und dabei scheint es lange geblieben zu sein, denn Plinius schildert das Feuermachen bei den Römern: »Holz wird mit Holz gerieben und durch das Reiben entsteht Feuer, welches in trockenen Zunder aufgenommen wird. Nichts eignet sich dazu besser als Epheu und Lorbeer, der erste um gerieben zu werden, der zweite um zu reiben. Bewährt ist auch der wilde Weinstock und andere Schlingewächse.« Auf welche Weise die Menschen an tausend verschiedenen Orten auf der Erde zu dem Gedanken kamen, durch Reibung von Hölzern Feuer zu erzeugen, wird mit Sicherheit wohl nie bestimmt werden können, entweder geschah es instinktiv, wie schon angedeutet wurde, oder sie wurden, als sie sich Werkzeuge bohrten, durch die entstehende Erhitzung darauf geleitet, oder auch auf andere Weise. Die Schwierigkeit durch Reiben Feuer zu erzeugen, ist sehr gross, und selbst im trocknen Südafrika teilen sich mehrere in die rasch ermüdende Arbeit. Die künstliche Bereitung des Feuers setzt also eine Verständigung zwischen den Teilnehmern voraus, so dass schon Sprache vorhanden sein musste, als Feuer bereitet wurde. Diese Schwierigkeit der Feuerbereitung dürfte auch die Ursache gewesen sein, dass letztere mit einem religiösen Nimbus umgeben wurde. Auf Lemnos wurde alle neun Tage alles Feuer gelöscht, bis aus Delos ein Schiff neues Feuer vom heiligen Herde Appollos brachte. Die Vestalinnen durften das erloschene Feuer niemals durch Anzünden von einer andern Flamme her gewinnen, sondern mussten es frisch durch Reiben von Hölzern bereiten. Auch das »Notfeuer« im germanischen Altertum wurde nie vom gewöhnlichen Feuer genommen, sondern stets durch Drehen eines Querstockes, der durch zwei durchbohrte Stöcke gelegt war oder in anderer Weise durch Drehen erzeugt. Durch dieses Feuer wurde erkranktes Vieh durchgejagt, das dann gesundete — oder auch nicht. Ehe das Notfeuer bereitet wurde, musste alles Feuer im Dorfe gelöscht sein, sonst verlor das Notfeuer seine Wirkung.

Nicht nur der Verbrauch an Seife, wie Liebig meinte, auch das jeweilige Feuerzeug ist ein Gradmesser für die Fortschritte der Kultur. Bald kam bei vielen Völkern

Digitized by Google

Beim ersten Versuch wurden auf diese Weise 80 kg Uebergewicht dynamisch gehoben.*)

Die bislang stattgehabten Versuchsfahrten haben gezeigt, dass die hierdurch erreichte Lenkbarkeit in vertikalem Sinne eine vollkommene ist, was ein äusserst wertvolles Ergebnis ist.

Die Ballonets können aber noch eine andere Rolle erfüllen. Wenn das Luft-Kriegsfahrzeug dazu bestimmt ist, Lufttorpedos oder wie man die Munition nennen mag, auf die feindlichen Heeresabteilungen oder Festungswerke zu werfen, so würde durch die plötzliche Gewichtserleichterung der Ballon um ein gewisses Stück steigen, was zumeist nicht in der Absicht des Führers liegen wird. In diesem Falle hat man nur nötig, die Luft in den Ballonets entsprechend zu komprimieren und dadurch den Gewichtsverlust wieder auszugleichen.

Lebaudy vermochte in 18 Sekunden ein Gewicht von 20 kg zu kompensieren.

Parsevals Ballon hat eine eigenartige Form: an einen langen Zylinder schliesst sich vorn eine Halbkugel und hinten ein eiförmiger Raum an. Die Gesamtlänge beträgt 48 m, der Inhalt 2500 cbm.

Die mittels Stahlseilen neun Meter unter der Hülle aufgehängte Gondel ist aus Aluminium und Stahl ausgeführt. Ihre Länge beträgt 5 m und wiegt mit Motor 1200 kg.

Der Motor ist von Daimler geliefert, er entwickelt 90 PS, bei etwa 1000 Umdrehungen in der Minute.

Die Maschine treibt eine vierflügelige Schraube aus starkem über ein Stahlgestell gespannten Stoff, welcher für gewöhnlich schlaff herabhängt und erst in der Bewegung durch Zentrifugalwirkung feste Form annimmt.

Für die Schraube ist ein aus Stahlrohren gefertigtes Gestell über dem hinteren Teil der Gondel erriehtet. Der Antrieb erfolgt mittels Zahnräder.

Als Steuer in horizontaler Richtung dient eine grosse viereckige Fläche, welche sich unter dem hinteren Teile des Ballons in senkrechter Stellung befindet und durch Leinen wie ein Schiffssteuer bewegt werden kann. Zwei weitere rechteckige Flächen, welche sich nicht verstellen lassen, befinden sich an beiden Seiten des Ballons neben der Steuerfläche. Dieselben dienen der Erhaltung der Stabilität.

Bei dem Lebaudyschen Ballon finden wir auch verschiedene Flächen, welche, in pfeilförmiger Form angebracht, denselben Zweck haben.

Während aber bei Lebaudy solche Flächen sich vollkommen in festen Gestellen eingespannt befinden, hat Parseval zur Vermeidung von vielem starren Zubehör die Steuer usw. als Luftsäcke eingerichtet, in welche er durch den Ventilator andauernd Luft einbläst. Hierdurch wird die pralle Form hervorgerufen und ganz einfach das erreicht, was Lebaudy durch seine seitlich beweglichen Stabilitätsflächen erreicht hat. Nur einige wenige, nicht zu vermeidende Stangen hat Parseval für seine Steuer eingebaut

Der Ventilator wird von dem Hauptmotor mit angetrieben und ist ständig in Tätigkeit. Es sei daran erinnert, dass Santos Dumont mehrfach Schiffbruch erlitt, weil er beim Fallen seines Ballons die äussere Form nicht genügend hatte erhalten können.

Der Ventilator war dabei entweder zu spät in Tatigkeit gesetzt oder hatte versagt. Später ging

*) Näheres ist zu finden in den »Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen« August 1906.

---

ein zweites, schon weniger schwierig zu handhabendes Feuerzeug in Anwendung, das Aneinanderschlagen von Stahl und Stein (Kiesel). Dieses konnte schon leicht und ohne besondere Kraftanwendung oder Geschicklichkeit vom Einzelnen gehandhabt werden, und es wird heute wohl noch manche Gegenden in Europa, auch in Deutschland, geben, wo der Landbewohner an der von alters her übekommenen Gewohnheit, Feuer mit Stahl und Zunder bzw. Feuerschwamm zu bereiten, festhält, zum mindesten verschmäht, sich seine Tabakspfeife auf andere Weise in Brand zu setzen. Die Gewinnung des Feuers beruht dabei darauf, dass beim Feuerschlagen von beiden Körpern Teilchen abgeschlagen werden, welche durch die bei der Reibung entwickelte Hitze glühend gemacht wurden. Die so entstandenen Funken lässt man auf einen leicht entzündlichen Körper fallen, welcher dadurch in Brand gesetzt wird. Als Erfinder der Kunst, Feuer aus einem Kiesel zu schlagen (ignem ex silice), nennt Plinius den sonst ziemlich unbekannten Pyrodes.

In Deutschland bestand das Feuerzeug vom 14. Jahrhundert ab in einem schuhlangen, acht Zoll hohen und breiten Holzkasten mit einem Deckel, in welchem sich zwei Abteilungen befanden: die eine, um Stahl und Stein, die andere, um Hobelspäne aufzunehmen, welche nicht nur leicht den Funken fangen, sondern auch durch Anblasen schnell helles Feuer geben, ein Vorteil, welchen Schwamm und Zunder nicht haben. Diese Feuerzeuge wurden bald in verschiedenen Teilen Deutschlands recht geschmackvoll ausgestaltet; so entstand das thüringische, das schlesische Feuerzeug, das böhmische und andere. Das schlesische bestand aus zwei runden kupfernen Tellern mit aufgebogenem Rand und einer Handhabe. Im unteren Teller lag der Leinwandzunder, im oberen Stahl, Stein und Schwefelfaden. Es kamen aber im Laufe der Zeit ganz besondere Luxusfeuerzeuge auf, so z. B. eines in der Mitte des 18. Jahrhunderts, das die Form eines Flintenschlosses hatte und in welchem ein Behälter für Zunder und Schwefelfäden enthalten war, welche durch Abdrücken des Hahnes entzündet werden sollten. Dieses Feuerzeug scheint nicht mit grosser Präzision gearbeitet zu haben, denn es kam bald ausser Gebrauch; dagegen kamen am Anfang des 19. Jahrhunderts kleine elegante Feuerlöschchen in Verwendung, aus Leder, Tuch, auch Leinen, mit schönen Stickereien versehen. Unten war der sehr fein gearbeitete, meistens polierte, oft geätzte, mitunter sogar vergoldete Stahl eingenäht, während das Täschchen selbst den Stein und den Zunder enthielt. Bald ersetzte man auch den Schwamm durch eine baumwollene mit Seidenstoff überzogene Lunte, welche in einer drei Zoll langen Messingröhre lief und am oberen Ende durch ein Kettchen mit einem Deckel versehen war, welcher beim Zurückziehen der Lunte schloss und durch Abschluss der Luft die Lunte verlöschte.

Zu gleicher Zeit waren aber neben Stahl und Stein noch andere Feuerzeuge bekannt geworden, die mit wechselndem Erfolge sich manchmal lange im Gebrauch hielten, manchmal bald von der Bildfläche verschwanden. So waren schon im 13. Jahrhundert Brennglaser gebraucht, die aber erst im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts populärer werden konnten, weil ihre Produktion sich verbilligte. Aber auch jetzt noch war einer ausgebreiteten Wirksamkeit ein rasches Ziel gesetzt, da ihre Gebrauchsfähigkeit vom Sonnenschein abhängig, demzufolge also recht beschränkt war. Bald wurden sie von dem elektrischen Feuerzeug verdrängt, das der Baseler Fürstenberg im Jahre 1780 erfunden hatte. Dieser Apparat war schon sehr bequem, er bestand aus einem Gefäss, in welchem durch Zink und verdünnte Schwefelsäure Wasserstoffgas entwickelt wurde, und aus einem Elektrophor, durch welchen ein Funke in demselben Augenblicke erzeugt wurde, wo man durch Umdrehen eines Hahnes das Wasserstoffgas aus einer feinen Oeffnung herausströmen liess. Der elektrische Funke entzündete den Gasstrom augenblicklich, und die so gebildete

Digitized by Google

er dazu über, den Ventilator ständig in Gang zu halten und durch besondere, sich bei bestimmtem Druck betätigende Ventile für den Abzug der überflüssigen Luft zu sorgen.

Parseval hat anscheinend sich diese Erfahrungen zunutze gemacht.

Ueber die ersten Probeaufstiege berichtet von Parseval in den »Illustrierten Aëronautischen Mitteilungen«, weil in der Presse die widersprechendsten Nachrichten über ihren Ausfall zu lesen waren.

Am 26. Mai begannen die ersten Versuche, bei welchen erwiesen wurde, dass die Drachenwirkung so stark war, dass ein 80 kg schweres Schleppseil als Uebergewicht 250 m hoch genommen werden konnte. Ursprünglich war nur beabsichtigt, auf dem grossen freien Felde des Tegeler Schiessplatzes Vorversuche anzustellen durch die Fahrt an einem 200 m langen Schleppseil.

Die Bemannung der Gondel bestand aus Major von Parseval, Hauptmann a. D. von Krogh und zwei Monteuren.

Das Parsevalsche Motorluftschiff vor der Landung.

Aus der beabsichtigten Fahrt am Schlepptau wurde erst eine Freifahrt, als nach Angehen der Schrauben das gegen den Wind gestellte Luftschiff unter einem Winkel von 5° langsam die 80 kg Gewicht hoch hob, wobei 250 m Höhe erreicht wurden.

Alle Steuermanöver gelangen tadellos, es wurden mehrere Kreise gefahren und schliesslich auf dem vorher vereinbarten Platze glatt gelandet. Die grösste Höhe hatte 400 m betragen.

Flamme setzte den Docht eines kleinen Wachsstockes, welcher an der Maschine angebracht war, in Brand. Diese Zündmaschinen waren teuer und konnten nicht so leicht von jedermann erworben werden, sie nahmen viel Raum ein und ihre Instandhaltung machte viel Mühe; das Zink und die Säure mussten oft erneuert, der Elektrophor überdies gehörig gepeitscht werden, was sehr häufig nötig war. Nichtsdestoweniger hielten sie sich in Ermangelung von etwas besserem einige Jahrzehnte in Gebrauch, bis Döbereiner im Jahre 1823 die Entdeckung machte, dass der Platinschwamm die Fähigkeit besitzt, brennbare Gasarten, welche mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas gemengt sind, zu entzünden und dies führte nun zu einer Reform der vorgenannten Zündmaschine, indem man den Elektrophor wegliess und vor der Oeffnung des Rohres eine kleine Menge Platinschwamm so anbrachte, dass dieser von dem ausströmenden Wasserstoffgase getroffen wurde. Beide Feuerzeuge, sowohl das elektrische wie das Döbereinersche, waren aber stets nur für das reiche Publikum zu erschwingen, wurden auch, besonders das zweite, in der Ausführung sehr luxuriös ausgestattet mit Aufwendung edler Hölzer, schön geschliffener Glasgefässe, kunstvoller Metallmontierungen, konnten aber eben deshalb in die grosse Masse des Publikums nie eindringen, für die nach wie vor Stahl und Stein das einzige Feuerzeug blieb.

Eine teilweise Aenderung darin trat ein und machte sich als grosser Fortschritt geltend, als Berthollet im Jahre 1806 die Entdeckung machte, dass das chlorsaure Kali durch konzentrierte Schwefelsäure zersetzt wird, und dass sich hierbei, wenn brennbare Körper anwesend sind, diese entzünden. Dies gab Veranlassung, eine neue Art von Feuerzeugen zu konstruieren, welche bald sehr verbreitet und bis zum Siege der Phosphorfeuerzeuge nahezu herrschend waren. Dünne, etwa 2,5 Zoll lange Stäbchen aus trockenem Fichten- oder Tannenholz wurden an der Spitze mit einer geringen Menge eines Gemisches aus chlorsaurem Kali und Schwefel oder andern brennbaren Stoffen überzogen. Tauchte man ein solches Hölzchen in konzentrierte Schwefelsäure, so entflammte es sich sofort beim Herausziehen mit einer kleinen Explosion. Mit diesem Feuerzeug war aber eine gewisse Gefahr verbunden, weil die Schwefelsäure in dem Augenblicke, in dem das Hölzchen herausgezogen wurde, herabträufelte und alles verbrannte. Man fand allerdings Mittel, um diese Unannehmlichkeit wenn auch nicht ganz zu beseitigen, so doch zu schwächen, dagegen machte sich wieder das Uebel geltend, dass bei längerem Gebrauch und besonders bei mangelhaftem Verschluss des Fläschchens, die Schwefelsäure durch Feuchtigkeit der Luft soweit verdünnte, dass das Feuerzeug versagte. Seine gewöhnliche Form war ein 3 bis 4 Zoll langer Teller, an dem zwei hohe Ringe angelöthet waren, einer für das Gläschen und einer für die Hölzer, ausserdem hatte der Teller eine Handhabe. Dieses Feuerzeug, das auch in feinsten Ausführungen und in den denkbar verschiedensten Phantasievariationen hergestellt wurde, beherrschte viele Jahre hindurch den Markt, bis es durch die neu entstandenen Phosphorfeuerzeuge verdrängt wurde, und heute sieht man sie nur noch äusserst selten als Familienerbstücke oder in Museen, wo sie den Traum über die Vergänglichkeit alles Irdischen träumen.

Was hauptsächlich diesem Feuerzeuge zur Last gelegt werden musste, war ein Mangel an Beweglichkeit. Man konnte es entweder nicht oder doch nur sehr schwer mit sich herumtragen. Nun war aber die Welt plötzlich beweglicher geworden, die Eisenbahnen hatten einen ganz neuen Geist gezeitigt und alles drängte dänach, ein Feuerzeug zu konstruieren, das man leicht und ohne Beschwerde und auch ohne Gefahr mit sich herumtragen, insbesondere mit auf die Reise nehmen konnte, denn man begann jetzt plötzlich viel zu reisen. Diesem Bedürfnisse suchten die Congreveschen Streichzündhölzer zu entsprechen; sie hatten aber nur eine sehr geringe Entzündbarkeit, so dass sie nur

Digitized by Google

Bei dem an demselben Tage noch stattgefundenen zweiten Versuche hat sich das erste Missgeschick ereignet. Das Schlepptau war bei der Auffahrt nicht auf der Erde ausgelegt, sondern sollte erst kurz vor der Landung mittels einer kleinen Winde herabgelassen werden. Der Ballon war mit 10° Achsenneigung aufgestiegen und hatte 350 m Höhe erreicht. Beim Abhaspeln des Taues fiel dasselbe plötzlich herab, weil die Bremsvorrichtung versagt hatte. Ein zu starkes Steigen wurde durch lebhaftes Ventilziehen noch rechtzeitig verhindert. Die Ventilatoren vermochten aber den Gasverlust nicht so schnell durch Einblasen von Luft in die Ballonets auszugleichen und der Körper verlor deshalb vorübergehend seine pralle Form. Später konnte er genau wie das erste Mal zu seiner Landungsstelle gelenkt werden.

Viel Erfreuliches hatten schon diese beiden ersten Aufstiege erwiesen. Vor allem war der ruhige Gang des Motors bemerkenswert, wenig Vibration und kaum nennenswerte stampfende Bewegungen zeigten sich. Santos Dumont hatte dieselben Erfahrungen gemacht; er hatte sich schon vorher von der Art der Bewegungen überzeugt. Zu diesem Zwecke hatte er sich mit seinem Motor in den Bois de Boulogne begeben, denselben an einen Baum gehängt und dann laufen lassen. Es hatte sich dabei ergeben, dass alle Vibrations- und Stampfbewegungen stark gedämpft waren.

Bei den folgenden Versuchen wurden nun mehrfach entweder der Füllschlauch oder die zu den Ballonets führenden Schläuche durch die Luftschrauben beschädigt oder abgerissen, wodurch entweder der Ballon zuviel Gas verlor oder aber die Ballonets und die Steuer nicht genügend mit Luft beschickt werden konnten. Sobald dann die Form des Körpers sich veränderte — sogenannte Dallen an der Hülle eintraten — war die Lenkbarkeit sofort aufgehoben.

Lebaudy hatte ähnliche Erfahrungen gemacht, und hat daher vermieden, lange Schläuche von der Gashülle bis in die Gondel herabhängen zu lassen. Julliot, der Erbauer des Lebaudy-Ballons, tat dies nicht allein aus dem Grunde, weil er ihre Beschädigung fürchtete, sondern auch deshalb, weil er mit Recht in den Schläuchen einen Schornstein sah, welcher unter Umständen eine Flamme vom Motor bis in den Gasraum bringen konnte.

Der Ventilator an dem französischen Ballon ist deshalb in der Höhe angebracht.

Parseval hat bei den folgenden Versuchen noch mancherlei Erfahrungen gesammelt und ihnen durch Verbesserungen des Materials Rechnung getragen. Soweit es sich schon jetzt überblicken lässt, kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass von Parseval ein brauchbares Kriegsluftfahrzeug geschaffen hat.

Was die erreichte Schnelligkeit anbelangt, so könnte dieselbe, wenn man 50 km pro Stunde Eigengeschwindigkeit als erwiesen annimmt, wohl etwas grösser sein. Aber auch die Franzosen haben bislang nicht mehr geleistet.

Die Fahrten von Santos Dumont können nicht an die Parsevalschen heranreichen. Der Brasilianer hatte es ängstlich vermieden, exakte Messungen der herrschenden Windgeschwindigkeiten auszuführen, sondern sich immer auf seine subjektiven Schätzungen verlassen, denen wohl ein besonderer Wert nicht beizulegen ist.

Den ferneren Versuchen Parsevals wird mit grösstem Interesse entgegengesehen; Ueberraschungen werden dieselben kaum noch bringen, höchstens freudige.

---

wenig in Verwendung kamen und sich nicht einbürgern konnten.

Da kamen im Jahre 1833 in Wien die ersten Phosphorzündhölzer auf, erfunden von — —, ja, von wem denn? Kein Lied, kein Heldenbuch nennt den Namen des Mannes, der vor ungefähr siebzig Jahren in einer Haupt- und Residenzstadt eine der wichtigsten Erfindungen machte. Ist es nicht merkwürdig, wir wissen ganz genau was sich zweitausend Jahre vor Christi Geburt am Hofe Ramses II. in Aegypten zugetragen hat, wir kennen die Kaiser aus allen Dynastien in China in unvordenklichen Zeiten, aber den Namen des Mannes, der ein Zeitgenosse der letztvergangenen Generation war und eine der im Leben einschneidendsten Erfindungen machte, der dem Feuerzeuge eine der vorgeschrittenen Zeit entsprechende Gestalt gab, der die Welt erst von Stahl und Stein emanzipierte, den kennen wir nicht, und wissen nur, dass diese Phosphorhölzer im Jahre 1833 in Wien zum ersten Mal in Verkauf kamen, wo Preshel und Romer sie erzeugten und veräusserten. Preshel nahm zwar später für sich das Recht der Erfindung in Anspruch, dieses wurde aber von Romer mit Erfolg bestritten, der, ohne selbst als Erfinder aufzutreten, und ohne den Namen des Erfinders nennen zu können, den Nachweis lieferte, das Preshel nicht der Erfinder sei, nicht der Erfinder sein könne. Die ursprünglichen Zündmassen bestanden im wesentlichen aus chlorsaurem Kali und Phosphor und die Zündhölzer waren im Anfange so gefährlich, namentlich bei der Bereitung und beim Transporte, dass in mehreren deutschen Ländern der Verkauf, ja der Gebrauch verboten wurde. Aber schon 1833 machten Preshel und Trevany vielfache Verbesserungen der Zündmasse, der Gebrauch des explosiblen chlorsaurem Kali fiel weg, und jetzt begann sich die Industrie der Zündhölzchen rasch zu verbreiten.

Aber die Anwendung des Phosphors für Zündhölzchen war und blieb immer gefährlich und so bemühte man sich den Phosphor entbehrlich zu machen. Nun überboten sich die Abänderungsanträge und Vorschläge bezw. die Erfindungen. Man machte Mischungen aus Bleizucker, chlorsaurem und doppelchlorsaurem Kali und Schwefelantimon, welche auf in Paraffin getränkte Hölzchen aufgetragen wurden. Man machte auch noch zahlreiche andere Mischungen. Zum Entzünden von phosphorfreien Hölzern genügte fast nie eine gewöhnliche Reibfläche, diese musste meistens erst durch harte Körper rauh gemacht werden, z. B. durch gestossenes Glas oder Eisenoxyd, welche Masse auf die Reibfläche mit einem Klebestoff aufgetragen und nach dem Trocknen mit Wasserglas überzogen wurde. Später begann man auf der Reibfläche Körper anzubringen, welche die Zündung zu erleichtern geignet sind, wie Schwefelantimonium, Schwefeleisen oder Bleisuperoxyd.

Damit sind wir in die neuste Zeit gelangt. Wir alle wissen, welche Reform in der Zündhölzchen-Fabrikation die schwedischen Fabrikate »utan Swafvel och Phosphor« bewirkten, die vollständig gefahrlosen Hölzer, die sich nirgends anderswo entzünden sollen, als an der für sie bestimmten Reibfläche, die keinen Schwefel und keinen Phosphor enthalten, und daher ganz ungefährlich sein sollen.

Damit ist ein wohl nur schwer zu überbietender Höhepunkt in der Geschichte des Feuerzeuges erreicht. Welch kolossalen Fortschritt hat die Kunst Feuer zu erzeugen gemacht! Wir brauchen nicht bis zu den Zeiten zurückzublicken, zu denen der Mensch einzeln oder im Vereine mit andern sich abmühte, durch Reiben von Hölzern mühselig Feuer zu machen, wir brauchen nur das letzte Jahrhundert zu überblicken, um die gewaltige Kluft zwischen damals und heute zu erkennen und verstehen zu lernen, wie das Feuerzeug und die Kunst das Feuer auf das rationellste und beste, gefahrloseste und praktischeste herzustellen sich auch mit der in allen andern Dingen fortschreitenden Technik vervollkommnet hat, und dass das Feuerzeug tatsächlich ein Gradmesser für die Kultur war und ist. Dr. A. M.

Digitized by Google

Die Brown-Boveri-Parsons-Dampfturbine.

Mit 7 Abbildungen.

Zu den für den Fachmann wie für den Laien gleich interessanten Gegenständen des Dampfmaschinenbaues gehört zweifellos die Parsons-Dampfturbine. Und in der Tat, die Schnelligkeit, mit der sich dieser Motor in die Praxis eingeführt hat, ist eine überaus erstaunliche. Im Jahre 1884 wurde die erste Turbine erbaut; im Jahre 1890 waren bereits 360 Maschinen mit Leistungen von 4 bis 120 PS im Betriebe; in den Jahren 1896 und 1902 stiegen diese Zahlen auf 600 bzw. 850 Maschinen mit zusammen 48 000 PS bzw. 280 000 PS, um gegen Ende Oktober 1905 auf 1300 Maschinen mit zusammen 1½ Millionen Pferdestärken zu steigen.

3. Einen Dampfeinlassapparat, welcher so gebaut ist, dass derselbe in Verbindung mit dem Geschwindigkeitsregler durch fortwährendes Oeffnen und Schliessen eines Doppelsitzventils stossweise Dampf in die Turbine eintreten lässt.

Bei den kleineren Dampfturbinen ist die Spindel oder Welle massiv, bei den grossen Maschinen wird sie hohl ausgeführt, das Material ist Gussstahl. In die Welle werden Rillen eingedreht und in diese die Laufschaufeln zu einzelnen Schaufelkränzen vereinigt. Der Durchmesser der Laufspindel wird stufenweise vergrössert, wodurch mehrere Abteilungen von Schaufelkränzen entstehen. (Abb. 2.) Durch die Vergrösserung der Schaufelkränze, sowie

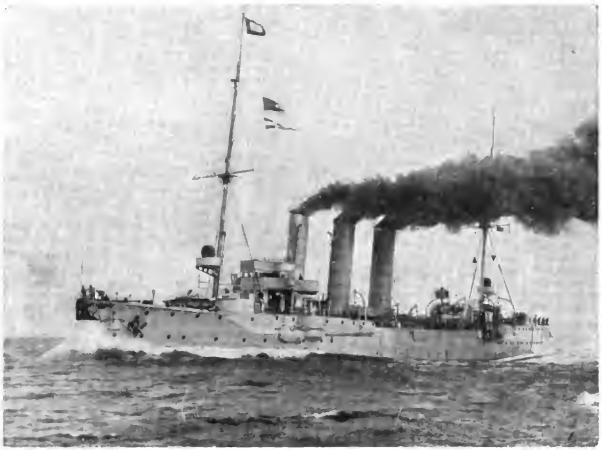


Abb. 1. Turbinen-Kreuzer »Lübeck« der Kaiserlich Deutschen Marine, Turbinenleistung 10 000 PS. Mittlere Fahrgeschwindigkeit 23.3 Seemeilen.

Das Recht zur Ausführung der Parsons-Turbine ist von verschiedenen Firmen erworben worden, u. a. für den europäischen Kontinent von der Firma Brown, Boveri & Cie., Generalvertreter Emil Sinell, Ingenieur, Berlin SW. 68. Die genannte Firma hat die Parsons-Turbine konstruktiv mit verschiedenen wichtigen Verbesserungen durchgebildet. Die so geschaffene Dampfturbine Brown-Boveri-Parsons hat im wesentlichen folgende Teile:

1. Die Laufspindel oder Welle, auf welcher eine grosse Anzahl von Schaufeln in einzelnen Kränzen befestigt sind, den diese Laufspindel umgebenden Zylinder, der seinerseits die feststehenden Leitschaufeln erhält, und die Vorrichtung zur Abdichtung des Dampfes beim Austritt der Welle aus dem Zylinder.

2. Zwei durch eine Oelpumpe ständig geschmierte Lager, in welchen die Turbinenspindel ruht.

durch Verlängerung der radial stehenden Schaufeln von Stufe zu Stufe und endlich durch Vergrösserung des Abstandes der Schaufeln von einander wird eine sehr weit getriebene Expansion des Dampfes erzielt. Der letztere tritt dort ein, wo die Spindel den kleinsten Durchmesser hat und er bewegt sich in der Achsenrichtung nach dem grössten Durchmesser hin. Ehe der Dampf mit den Laufschaufeln in Berührung kommt, wird derselbe durch Leitschaufeln geführt, so dass er in einer grossen Anzahl von Strahlen die Laufschaufeln trifft. In dem die Laufspindel umgebenden Zylinder entspricht deshalb jeder Reihe von Laufschaufeln eine Reihe von feststehenden Leitschaufeln.

Die ganze Dampfturbine ist also aus einer Anzahl von Einzelturbinen zusammengesetzt mit je einem Kranz Leitschaufeln und einem Kranz Laufschaufeln.

Digitized by Google

In Abb. 3 ist eine solche Reihe von Leit- und Laufschaufeln gesondert dargestellt. Ein solcher Teil der Parsons-Turbine hat eine auffallende Aehnlichkeit mit einer Wasserturbine, in welch' letzterer ja ebenfalls das Wasser durch die Leitschaufeln den Laufschaufeln zugeführt wird. Die Laufschaufeln, welche sich zwischen zwei Reihen von Leitschaufeln hindurch bewegen, berühren weder die Leitschaufeln, noch die innere Wandung des Zylinders, sie arbeiten also vollständig reibungslos. Durch die geschilderte Wirkungsweise des Dampfes entsteht ein axialer Druck, den man bei der vorliegenden Bauart durch reibungslos laufende Ausgleichskolben k_1, k_2 und k_3 aufhebt, indem man durch die Kanäle i_1, i_2 und i_3 (Abb. 2) vor und hinter je einem Ausgleichskolben eine dünne Rohrleitung von dem später noch zu besprechenden Dampfeinlassapparat zugeführt werden, nachdem der Dampf dort bereits in Tätigkeit gewesen ist. Die bei ihrem Austritt aus dem Zylinder auf diese Weise nach der äusseren Atmosphäre hin abgedichtete Turbinenwelle ist alsdann in den beiden Lagern L_1 und L_2 gelagert.

Da nun weder im Innern des Zylinders noch an den Ausgleichskolben oder an den Dichtungsstellen D bewegliche Teile mit feststehenden in metallische Berührung treten, so wird jegliche Schmierung der mit Dampf zusammenkommenden Teile überflüssig.

Die Turbinenwelle wird an ihren beiden Enden in je einem geschlossenen Lager getragen. Die

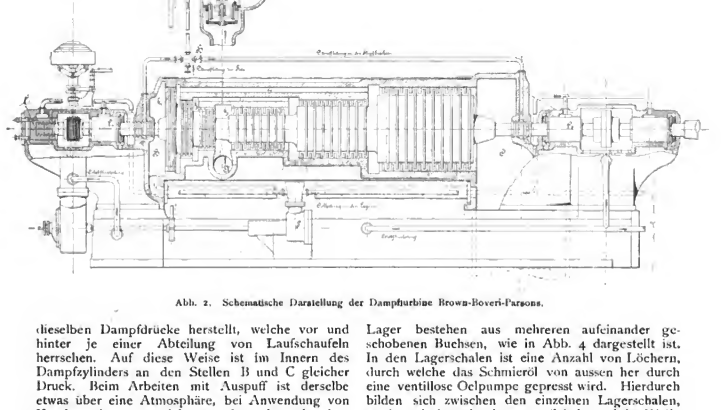


Abb. 2. Schematische Darstellung der Dampfturbine Brown-Boveri-Parsons.

dieselben Dampfdrücke herstellt, welche vor und hinter je einer Abteilung von Laufschaufeln herrschen. Auf diese Weise ist im Innern des Dampfzylinders an den Stellen B und C gleicher Druck. Beim Arbeiten mit Auspuff ist derselbe etwas über eine Atmosphäre, bei Anwendung von Kondensation entspricht er dem herrschendem Vakuum.

Mit dem Lager L_1 ist noch ein Kammlager I verbunden, mittels dessen man imstande ist, die Spindel mit ihren Schaufeln den feststehenden Teilen gegenüber genau einzustellen, doch dient dieses Kammlager nicht zur Aufnahme des axialen Druckes. Durch die beschriebene Bauart ist es nun leicht, die aus dem Dampfzylinder austretende Turbinenwelle bei den Stellen D nach aussen hin ohne Verwendung von Dichtungsmaterial abzudichten. Auch bei dieser Abdichtung kommen keine drehenden Teile mit den feststehenden in metallische Berührung. Der ganze Schaufel-Apparat und die Welle bis zu ihrem Austritt aus dem Zylinder laufen also vollständig reibungslos.

Für das Abdichten der Spindel beim Austritt aus dem Zylinder werden kleine Mengen Dampf notwendig, welche von dem Hahn H her durch

Lager bestehen aus mehreren aufeinander geschobenen Buchsen, wie in Abb. 4 dargestellt ist. In den Lagerschalen ist eine Anzahl von Löchern, durch welche das Schmieröl von aussen her durch eine ventillose Oelpumpe gepresst wird. Hierdurch bilden sich zwischen den einzelnen Lagerschalen, sowie zwischen der innersten Schale und der Welle Oelschichten, die jede metallische Berührung von Welle und Lagerschalen ausschliessen und die in Gemeinschaft mit den verschiedenen Buchsen ähnlich wirken wie ein Kugellager und jede Abnutzung verhindern.

Dadurch, dass der Betriebsdampf mit der Turbinenwelle unmittelbar in Berührung kommt, erwärmt sich diese Welle und ebenso das durch die Lager gepresste Oel, weshalb dieses in einem in der Grundplatte untergebrachten Behälter möglichst tief wieder abgekühlt wird. Das Oel ist also in einem fortwährenden Kreislauf und hierdurch ergibt sich der sehr geringe Verbrauch an Schmiermitteln.

Das Wesen des Dampfeinlassapparates (Abb. 5) besteht darin, dass der Dampf nicht ununterbrochen, sondern stossweise in die Turbine eingelassen wird. Es finden also in der Zeiteinheit eine bestimmte Zahl

Digitized by Google

von Einströmungen statt, die Zeitdauer jeder einzelnen Einströmung richtet sich aber nach der zeitlichen Belastung der Maschine. Die Wirkungsweise vollzieht sich folgendermassen: Nach Oeffnung eines gewöhnlichen Dampfabsperrventils tritt der Dampf in der Pfeilrichtung in den Apparat E ein. Das Doppelsitzventil V ist vorläufig noch geschlossen, weil die nach oben verlängerte Spindel dieses Ventils einen kleinen Kolben K trägt, welcher durch eine Spiralfeder in seiner tiefsten Stellung gehalten wird. In dem Boden des Zylinders ist ein kleines

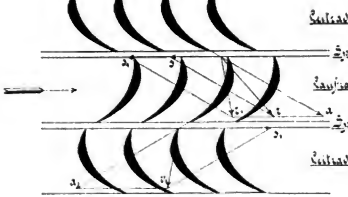


Abb. 3.

Loch e, durch welches beim Oeffnen des Absperrventiles der Dampf unter den Kolben K tritt, die Feder über dem Kolben zusammenpresst und so das Doppelsitzventil öffnet. Der Dampf kann nun in die Turbine eintreten. Hierdurch kommt die Welle in Bewegung und zugleich der mittels Schneckenrad betriebene Regler, sowie auch die Oelpumpe P. Das Doppelsitzventil bleibt so lange geöffnet, wie sich der Dampf unter dem Kolben K befindet.

Um dieses Ventil zeitweise zu schliessen, öffnet man den Kanal d, welcher einen wesentlich grösseren Querschnitt hat als die Oeffnung e, indem man den zylindrischen Bolzen T verschiebt, so dass der Dampf durch das Rohr a entweichen kann. Nun wird die Feder über dem Kolben K in Wirksamkeit treten und schliesst das Doppelsitzventil. Kurze Zeit darauf wird durch die Verschiebung des Bolzens T die Auslassöffnung d geschlossen, worauf alsdann in der früheren Weise das Doppelsitzventil sich zu neuer Dampfgabe öffnet. Da die Oelpumpe, von welcher aus die hin- und hergehende Bewegung des Hebels q erfolgt, zwangläufig mit der Turbinenspindel verbunden ist, so findet ein fortgesetztes Oeffnen und Schliessen des Doppelventils statt. Um nun bei schwankender Belastung der Turbine die Zeitdauer der Dampfeinströmung zu beeinflussen, ist der eigentliche Steuerhebel Q des Bolzens T mit dem Stellring des Regulators durch eine Hebelübertragung verbunden.

Nimmt man eine bestimmte Stellung der Steuerung an, wie sie in Abb. 5 dargestellt ist, so findet bei der hin- und hergehenden Bewegung des Hebels q eine Drehung um den Bolzen R statt, welcher fest am Einlassapparat gelagert ist. Hierdurch wird auch der Bolzen R_1 des Hebels q hinauf- und heruntergeschoben und mit ihm zugleich der Steuerbolzen T, indem sich dabei die Stange s um den Bolzen R_4 dreht.

Wenn nun die Geschwindigkeit der Turbine durch Entlastung derselben wächst, so wird durch den Winkelhebel W am Regulator mittels Stange s der Bolzen R_3 nach rechts gezogen, indem, für eine bestimmte Stellung der Steuerung, in diesem Augenblick die Gelenkbolzen R, R_1 und R_2 als festliegend anzunehmen sind. Es wird also auch durch die Rechtsschiebung des Gelenkes R_3 ein früheres Oeffnen bei d stattfinden, also auch ein früheres Schliessen des Doppelsitzventils; das entspricht einer Verkürzung der Einströmungszeit bei eintretender Entlastung. Belastet man hingegen die Turbine, so wird der Bolzen R_3 nach links geschoben, dadurch kommt der Bolzen T in eine verhältnismässig tiefere Stellung, hierdurch wird auch die Austrittsöffnung d verhältnismässig länger geschlossen gehalten. Die Zeitdauer des Dampfeintritts ist verlängert.

Da die ganzen Steuerteile am Einlassapparat fortwährend in schwingender Bewegung sind, so erfordert die Verstellung derselben durch den Regulator sehr geringe Kraft, worauf die hohe Regulierungsfähigkeit der Turbine zurückzuführen ist.

Hiermit sind sämtliche Einzelheiten der Turbine Brown-Boveri-Parsons besprochen, und es geht aus dem Gesagten hervor, dass es in bezug auf Bauart und Betriebsweise keinen einfacheren Dampfmotor gibt.

Die Dampfturbine Brown-Boveri-Parsons wird vorläufig nur in unmittelbarer Verbindung mit Dynamomaschinen oder mit andern rotierenden Maschinen, wie Zentrifugalpumpen, Ventilatoren usw. geliefert und ebenso zum direkten Antrieb der Schraubenwellen von Schiffen, also als Haupt-Schiffsmaschine. Wenn es auch auf den ersten Augenblick erscheint, als wenn die Vereinigung von Dampfturbinen mit elektrischen Maschinen keine besonderen Schwierigkeiten bietet, so sei doch darauf hingewiesen, dass für Dynamos zum unmittelbaren Turbinenantrieb Sonderausführungen notwendig werden, welche den schwierigen Verhältnissen, bedingt durch die hohen Umlaufszahlen, gerecht werden.

Beim Bau der Wechselstrom- und Drehstrom-

Abb. 4.

Generatoren ist es bald gelungen, durch zweckentsprechende Bauart diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Dieselben bestehen hauptsächlich in der Abführung der im Generator entstehenden Wärme. Die ziemlich grossen Wärmemengen, welche bei jedem grossen Generator, ob er schnell oder langsam läuft, durch die elektrischen und magnetischen Verluste entstehen und also durch kühlende Luft abgeführt werden müssen, entfallen bei einem schnelllaufenden Generator auf eine verhältnismässig geringe Eisenmasse, und bei den kleinen Abkühlungsflächen der letzteren ist eine energische Luftung

Digitized by Google

des Generators vorzusehen. Durch den starken Luftstrom, der an den beweglichen Teilen vorbeizieht, entstehen nun kleine Erschütterungen, die ein brummendes Geräusch am Generator verursachten. Dieses wurde dadurch beseitigt, dass man der Luft nicht an allen Stellen des Generators freien Zutritt gestattete, sondern man musste den Generator am

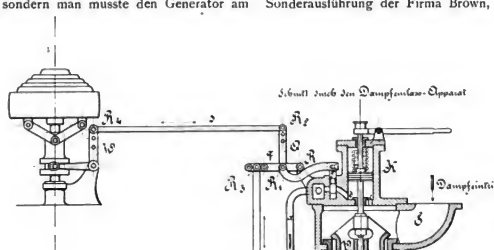


Abb. 5. Dampfeinlass-Apparat.

Umfang und an den Stirnflächen vollständig abschliessen und der kühlenden Luft bestimmte Wege vorschreiben; durch diese Bauart, welche aus Abb. 6 ersichtlich ist, wurde ein äusserst ruhiger Gang erzielt und trotz des vollständig geschlossenen Baues für ausreichende Kühlung des Eisens und der Wickelungen gesorgt. Die kühlende Luft wird am zweckmässigsten aus dem Kondensationskellerraum genommen, oder aber, wenn dieser nicht genügend kühl gehalten werden kann, durch einen ausserhalb des Maschinenraums beginnenden Luftkanal dem Generator von unten zugeführt. Man kann heute sagen, dass die Sonderausführungen der Wechselstrom- und Drehstrom-Generatoren von Brown, Boveri & Co. zum Kuppeln mit Parsons-Turbinen jede Schwierigkeit überwunden haben und imstande sind, Dauerbetriebe von vielen tausend Stunden aushalten zu können, genau wie die Turbine selbst.

Viel schwieriger lagen die Verhältnisse bei den Gleichstrom-Generatoren der gewöhnlichen Bauart. Dieselbe wird aber durch eine patentlich geschützte Sonderausführung der Firma Brown, Boveri & Co. nicht nur beseitigt, sondern diese Maschine bringt noch eine besondere Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Betriebsverhältnisse mit sich.

Das erste Schiff, welches im Jahre 1895/96 mit Parsons-Turbinen ausgerüstet wurde, ist die »Turbinia«. Das Boot hatte eine Länge von nur 30 m, 2,7 m Breite und ein Deplacement von 44 t. Die Leistung der Dampfturbine betrug 2000 PS.

Abb. 6. Turbo-Alternator neuerer Ausführung mit geschlossenem Gehäuse. Leistung 400 Kw. = 600 PS, Drehstrom 2000 Volt.

Es war 150fache Expansion angewandt worden und die Dampfturbine, d. h. also auch die Schraubenwellen, machten 2000 bis 3000 Umdrehungen in der Minute. Bei den Probefahrten ergab sich nur eine Geschwindigkeit von 16 Knoten, was eine Folge der schlechten Wirkung der sehr schnell laufenden Schiffsschrauben gewesen ist. Sowohl dieser Um-

Digitized by Google

stand, wie auch andere praktische Ueberlegungen veranlassten einen vollständigen Umbau der Schiffsmaschine. Es war nur erst eine Dampfturbine mit einer einzigen Welle vorhanden; später wurden drei Turbinen eingebaut mit drei Wellen und jede dieser Wellen hatte drei Propeller. Das Ergebnis dieses Umbaues war ein glänzendes. Das Schiff, welches erst nur 15 bis 16 Knoten lief, erreichte bald eine Geschwindigkeit bis zu 30 Knoten und nach einigen Probeläufen sogar 32,75 Knoten mittlerer Geschwindigkeit an der abgesteckten Meile. Das war damals wohl der grösste Rekord.

Bei 31 Knoten ergab die Dampfturbine einen Verbrauch von 6,6 kg Dampf in der ind. PS-Stunde; das entspricht also ungefähr 0,01 kg Kohlen auf die ind. PS-Std., ein Resultat wie es wohl glänzender damals kaum nachzuweisen war.

Die Rückwärts-Turbine gab dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 6,5 Knoten. Bei 30 Knoten Vorwärtsgeschwindigkeit kam es in 36 Sekunden zum Stoppen und in 40 Sekunden konnte es von »stopp« auf »30 Knoten vorwärts« gebracht werden.

Auf der Flottenrevue zu Spithead wurde die Geschwindigkeit dieses Schiffes zu 34,5 Knoten geschätzt; die Maschinenleistung betrug dabei 2300 ind. PS. Die Kessel hatten 1020 qm Heizfläche; sie erzeugten 136 kg Dampf pro Quadratmeter und man konnte mit denselben die vorerwähnte Leistung erzielen, so lange die Feuer klar blieben.

Diese Erfolge waren nur möglich durch die günstige Wirkungsweise der Dampfturbine und bei dem geringen Gewicht derselben. Es ergab sich in bezug auf das letztere eine Leistung von 100 PS für die Tonne des Maschinengewichtes und eine Leistung von 50 PS für die Tonne des Totalgewichtes des Schiffes bei betriebsmässiger Belastung.

Auf Grund dieser vorzüglichen Leistungen wurde 1895 von der englischen Admiralität der ins Leben gerufenen Parsons-Gesellschaft der Bau von zwei Torpedo-Jägern mit Turbinen-Anlagen übertragen. Es waren dies die Schiffe »Viper« und »Cobra«. Beide hatten eine Länge von 65,9 m bei 6,6 m Breite und ein Deplacement von 350 t. Die Kessel-Anlage hatte 1400 qm Heizfläche bei 25 qm Rostfläche. Die Oberflächen-Kondensatoren besassen 744 qm Kühlfläche. Auf jeder Schiffsseite war eine innere und eine äussere Welle mit je zwei Propellern vorhanden. Die äusseren Wellen wurden von den Hochdruck-, die inneren von den Niederdruck-

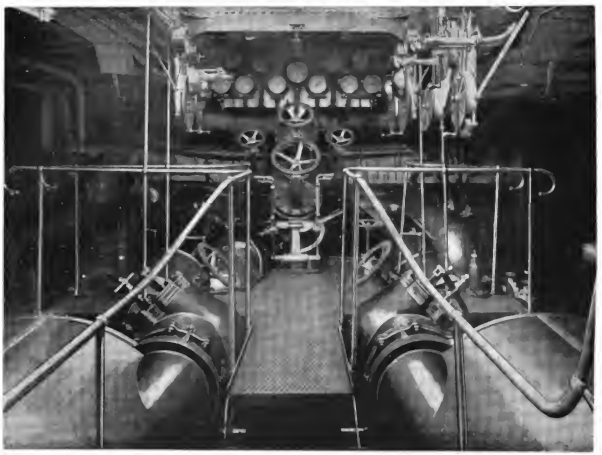


Abb. 7. Innenansicht des Maschinenraumes des deutschen Hochsee-Torpedoboots »S 125«.
Turbinenleistung: 6300 PS, mittlere Fahrgeschwindigkeit bei forcierter Fahrt: 28,03 Seemeilen. Höchstleistung: 29,5 Seemeilen.

Turbinen unabhängig von einander betrieben. Die beiden Niederdruck-Turbinen waren mit kleinen Rückwärts-Turbinen gekuppelt, die mitschiffs aufgestellt und für eine Geschwindigkeit von 15,5 Knoten bemessen waren.

Die »Viper« erreichte bei einer Leistung von rund 11 000 PS eine Geschwindigkeit von 34,8 Knoten. Beide Schiffe sind untergegangen, doch war dies nicht eine Folge der Turbinen-Anlagen, sondern des Auflaufens auf einen Felsen bei starkem Nebel beziehungsweise der schwachen Bauart der Schiffskörper.

Im Jahre 1901 wurde der erste Passagierdampfer »King Edward« mit Parsons-Turbinen ausgerüstet. Derselbe war 82,3 m lang, 9,7 m breit, hatte 525 t Deplacement und erreichte mit drei an Bord vorhandenen Turbinen eine Höchstgeschwindigkeit von 21,6 Knoten. Die mittlere Welle machte dabei ca. 750 und die beiden seitlichen äusseren etwa

Digitized by Google

1000 Umdrehungen in der Minute. Das Schiff lief am 16. Mai 1901 von Stapel. Im Juni 1902 lief das Schiff »Queen Alexandra«, ein Schwesterschiff des »King Edward«, ab, welches genau dieselben Abmessungen hatte. Die Erfolge auch mit diesen Booten waren ausserordentlich günstige, so dass seitens der englischen Admiralität verschiedene Torpedojäger und Kreuzer in Bau gegeben wurden. Desgleichen wurden mehrere Kanalboote und Yachten und weitere Verkehrsdampfer mit Parsons-Turbinen ausgerüstet.

Auch die Kaiserlich Deutsche Marine hat der Verwendung der Parsons-Turbinen für S. M. Schiffe volle Aufmerksamkeit gewidmet und den Turbinen-Kreuzer »Lübeck« (Abb. 1) mit einer Turbinenleistung von 10 000 PS und einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 23,3 Seemeilen, sowie das Hochsee-Torpedoboot »S. 125« (Abb. 7, Maschinenraum des Torpedoboots »S. 125«) mit einer Turbinenleistung von 6300 PS und einer Höchstgeschwindigkeit von 29,5 Seemeilen in Dienst gestellt. Die damit erzielten Resultate haben der kaiserlichen Marine Anlass gegeben, auch für den Kreuzer »Ersatz Wacht« und das Torpedoboot »G 137« Dampfturbinen, Bauart Brown-Boveri-Parsons, zu bestellen.

Der Widerstandsmechanismus des Wassers.

Von Diplom-Ingenieur Ulffers.

Mit 5 Abbildungen.

Eines der grundlegendsten Probleme in der schiffbautechnischen Wissenschaft ist die Ermittlung des Wasserwiderstandes eines bewegten Fahrzeuges. Denn erst mit der Kenntnis dieses Widerstandes wird es möglich, im voraus die Kräfte zu bestimmen, die zur Fortbewegung eines Schiffes mit verlangter Geschwindigkeit erforderlich sind. Gedenkt man aber der Tatsache, dass wir im modernen Schiffsbetriebe mit Kraftgrössen operieren, wie wir sie in keinem andern technischen Zweige auch nur annähernd aufzuweisen haben — wir brauchen nur daran zu erinnern, dass unsere neuesten Ozeanriesen bei ihrer Höchstgeschwindigkeit 30 000, 40 000 und mehr Pferdekräfte verzehren, — so erhellt ohne weiteres die eminente Wichtigkeit dieser Frage für die Oekonomie des Schiffsbetriebes. So haben sich denn auch seit Newton die führenden Geister der physikalischen wie technischen Wissenschaft eingehend mit dem Widerstandsproblem beschäftigt, ohne dass es bisher trotz beträchtlicher Einzelerfolge gelungen wäre, unbedingt gültige Gesetze aufzustellen, ja nur über das Wesen der Strömungsvorgänge im Wasser einigermassen Klarheit zu verschaffen, weil eben hier Verhältnisse vorliegen, welche das Experiment und die direkte Beobachtung ungemein erschweren.

Unter diesen Umständen dürfte es von allgemeinem Interesse sein, etwas näher auf eine Reihe bemerkenswerter Untersuchungen einzugehen, deren Bedeutung erst vor kurzem in den Spalten dieser Zeitschrift, in der Festrede des Herrn Geheimen Regierungsrats Professor Flamm, gedacht wurde.

Das Ergebnis dieser Arbeiten liegt in einer Reihe von Vorträgen vor, die Herr Professor Dr. F. Ahlborn in den Hauptversammlungen der schiffbautechnischen Gesellschaft zu Berlin veröffentlicht hat und die nachstehend benutzt wurden.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass eine wirkliche Einsicht in dieses dunkle Gebiet erst durch eine streng objektive Darstellung der wahren Vorgänge im bewegten Wasser ermöglicht werde, unternahm es Professor Ahlborn mittels einer Reihe höchst sinnreich erfundener Apparate durch direkte photographische Momentaufnahmen in das Wesen der Strömungserscheinungen einzudringen. Um eine Grundanschauung zu gewinnen, war es dabei nötig, von der denkbar einfachsten Form, von den Widerstandserscheinungen an einer ebenen dünnen Platte auszugehen, um erst im Verlauf der Untersuchungen allmählich zu Körperformen zu gelangen, die sich dem wirklichen Schiffskörper nähern. Zur Veranschaulichung des eingeschlagenen Weges genügt ein überaus trivialer Apparat: — eine Tasse Kaffee. — Streichen wir mit dem zur Hälfte eingetauchten Löffel durch die Flüssigkeit, so sehen wir an den von der Milch herstammenden Fetttröpfchen, wie die Flüssigkeit vorn nach beiden Seiten ausweicht und abfliesst, und wie hinter den Rändern zwei trichterförmige Wirbel entstehen. Zwischen diesen zieht ein Strom, den wir den »Nachlauf« nennen wollen, schneller als der Löffel nach vorn, so dass er die Hinterseite desselben trifft, sich hier teilt und seitwärts umbiegend die Wirbel mit umkreist. Trotz der wenig geeigneten Form des Gefässes ist dieser Tatbestand bei einigen Wiederholungen mit Leichtigkeit festzustellen. Man sieht auch, dass zur Bildung der Wirbel eine ge-

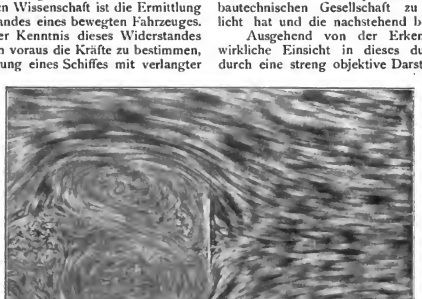


Abb. 1. Widerstandsströmungen einer ebenen Platte.

Digitized by Google

wisse Zeit erforderlich ist und dass sie noch lange vorhanden sind, wenn ihre Ursache bereits entfernt ist.

Ersetzen wir unsere Kaffeetasse durch einen mit Wasser gefüllten Kasten, den Löffel durch den Versuchskörper, z. B. eine ebene Platte, bewegen diese mittels eines Wagens auf elektromotorischem Wege mit bestimmter Geschwindigkeit durch das Wasser, verdeutlichen dessen Oberflächen-Bewegung durch darauf gestreuten Bärlappsamen und fixieren dieselbe im geeigneten Momente im Bilde einer mit gleicher Geschwindigkeit mitgeführten Kamera, so haben wir im Prinzip die benutzte Versuchsanordnung.

Mit einem derartigen Apparat wurde nun eine grosse Reihe von Strömungsbildern aufgenommen, von denen im nachstehenden nur einige besonders lehrreiche wiedergegeben sind. Abb. 1 zeigt die Widerstandsströmungen einer ebenen Platte, die

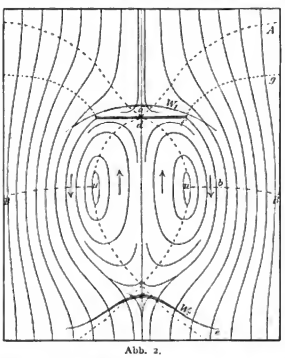


Abb. 2.

senkrecht zur Bewegungsrichtung in das Wasser eintaucht, von oben gesehen also als gerade Linie erscheint. Man sieht sehr schön, wie die Stromfäden vor der Platte allmählich auseinanderweichen, um zu beiden Seiten derselben abzufliessen, während mitten davor eine Zone beinahe ruhigen Stauwassers auftritt. Hinter der Platte hat sich in Gestalt eines Wirbelringes der »Nachlauf« ausgebildet, gleichfalls eine Partie relativ ruhenden Wassers, das von der bewegten Platte nachgeschleppt als »Schleppwasser« eine bedeutende Menge Energie verzehrt und damit einen grossen Teil des gesamten Widerstandes ausmacht.

Was lehren uns nun die Photogramme über den Widerstand? — Um diese Frage zu beantworten, wollen wir das Wesentliche aus den Aufnahmen in Form einer schematischen Abbildung herausziehen, die wir erhalten, wenn wir durch den vorderen, noch nicht von der Platte beeinflussten Teil des Stromes ein System von parallelen Linien in gleichen Abständen ziehen und diese Linien im Widerstandsgebiet genau den Richtungen der photographischen Stromlinien folgen lassen (Abb. 2). Jeder zwischen zwei benachbarten Linien liegende Flächenstreifen stellt dann einen Elementarstrom oder Stromfaden dar, und wir können uns vorstellen, dass das Wasser in dem Faden wie in einer Röhre fliesst. Aus Untersuchungen von Bernoulli über die Bewegung des Wassers in solchen Röhren weiss man nun, dass das Produkt von Druck und Geschwindigkeit an jeder Stelle eines solchen Stromfadens dasselbe sein muss, dass also der jeweilige Wasserdruck der Breite des Elementarstromes proportional ist. Ein Auseinanderweichen der Stromlinien im Bilde bedeutet also eine Geschwindigkeitsabnahme und Zunahme des Drucks und umgekehrt. Wir sind damit in der Lage, aus dem Photogramm die Verteilung der Druckkräfte herauszulesen, wie dies in Abb. 3 angedeutet ist. (Siehe die Pfeile auf der Vorderseite der bewegten Tafel.)

Denken wir daran, dass die Platte im ruhenden Wasser bewegt wird, so folgt, dass ein Teil der von ihr bei *a* aufgewandten Energie durch Ver-

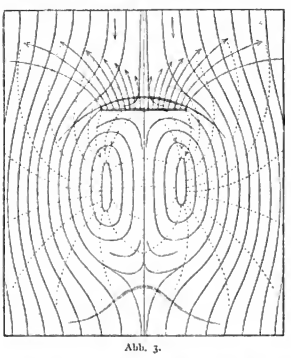


Abb. 3.

mittlung des vom Seitenstrom angetriebenen Wirbels bei *d* wieder zurückerstattet wird; da der Hochdruck *d* im Sinne der Fortbewegung auf die Tafel wirkt. Da diese Restitution aus verschiedenen Gründen niemals den vollen Betrag der an der Vorderseite ausgegebenen Energie erreichen kann, so muss ein verlorener Rest übrig bleiben, der von der bewegenden Kraft der Tafel zu decken ist, falls die Bewegung fortdauern soll. Dieser Rest ist der Widerstand.

Schon bei diesen elementaren Versuchen lassen sich die wichtigsten Analogien mit den Erscheinungen an wirklichen Schiffen feststellen. Wir finden an der Vorderseite der Platte eine der Bugwelle des Schiffes entsprechende Aufstauung (W_1), während an der Rückseite das Wasser unter die Null-Ebene sinkt und die »Heckwelle« (W_2) erst in einigem Abstande im Schleppwasser erscheint.

Bevor wir dazu übergehen, die Veränderungen des Strömungsbildes bei allmählicher Annäherung des Versuchs-Modelles an die wirkliche Schiffsform zu betrachten, müssen wir uns vergegenwärtigen, dass wir in dem Wasser keine ideale reibungslose Flüssigkeit vor uns haben, vielmehr kommt die Reibung des Wassers an dem bewegten Körper, wie Froude namentlich durch grundlegende Ver-

Digitized by Google

suche nachgewiesen hat, als eine sehr bedeutende Widerstandsvermehrung hinzu. Dieselbe kann sogar unter gewissen Umständen einen so hohen Betrag annehmen, dass Froude bei seinen Untersuchungen dazu geführt wurde, den Gesamtwiderstand in den Reibungswiderstand und den sogenannten Formwiderstand, d. h. eben den von uns bisher allein betrachteten in Wellen- und Wirbelbildung

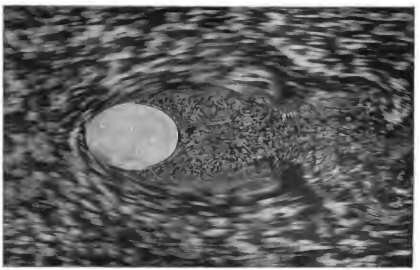


Abb. 4. Strömungen an elliptischen Prismen als Uebergangsform zwischen querstehender Platte und dem Schiff.

sich äussernden Widerstandsrest, zu zerlegen. Die neueren Versuche aber zeigen, dass eine solche Trennung der beiden Erscheinungen nicht statthaft ist, da eben die Hautreibung einen ganz wesentlichen Einfluss auf die Ausbildung der Widerstandsströmungen und Wellen ausübt.

Am deutlichsten tritt diese Erscheinung dann hervor, wenn eine Modellform gewählt wird, bei welcher die bisher betrachteten Widerstandsvorgänge nahezu wegfallen. Wir erreichen dies, wenn wir unsere Versuchsplatte nicht wie bisher quer zur Bewegungsrichtung eintauchen, sondern sie um einen rechten Winkel gedreht aufhängen, so dass die Flüssigkeit, ähnlich wie an einem Schiffskörper, an den Seiten der Platte entlang gleiten muss. Infolge der »Hautreibung« bildet sich hierbei eine stark wirbelnde, die Platte umspülende Wasserhaut aus, welche mit fortbewegt werden muss und so einen bedeutenden Widerstand erzeugt.

Die weiteren Strömungsbilder (Abb. 4 und 5) zeigen nun die Zwischenstufen dieser beiden extremen Erscheinungen, bei allmählicher Ueberführung der Modellgestalt von der querstehenden Platte zur Schiffsform. Sehen wir zu, was dabei aus dem Wirbelring hinter der ebenen Scheibe wird, so finden wir, wie derselbe im »toten Wasser« mehr und mehr seitlich zusammengedrängt erscheint und sich dabei gleichzeitig infolge der Hautreibung, d. h. infolge der Adhäsion des Wassers an der Schiffshaut, nach vorn an die Seite des Modelles heranzieht. Wir sehen, wie das Schleppwasser als eine Fortsetzung des Schiffes erscheint, mit dem es gleiche Geschwindigkeit hat. Und ebenso bilden auch die Reibungswirbel an der Schiffshaut nur eine Fortsetzung des toten Wassers nach vorn, bzw. den Anfang der Wirbelungen, die im Heckwasser klar zutage treten: beide sind nur Glieder eines einzigen untrennbaren Bewegungssystems.

»Die ganze seitliche Wirbelschicht am Modell ist also nichts weiter als der zwischen Schiffsrumpf und Seitenstrom eingekeilte, weit nach vorn gezogene Rest des Hauptwirbelringes. Je grösser nun die Rauheit der Schiffswände, desto mehr wird der Rückstrom nach vorn gehemmt, desto schneller der Wirbel im Schleppwasser nach hinten fortgerissen und desto grösser sind auch die Energieverluste.

Wir haben damit zum Schlusse gleichzeitig eine Erklärung der bekannten Erscheinung des Kielwassers, das jedes Schiff als eine lange Zeit deutlich sichtbare Spur auf dem Wasser hinterlässt. Dasselbe erscheint glatt und bewegungslos und ist gegen das benachbarte, mit krausen Wellen bedeckte seitliche Wasser scharf abgegrenzt. Seine Ursache ist die Wirbelung: alle Wirbel, die irgendwie an den Schiffsflanken entsprungen sind, gelangen schliesslich in das Kielwasser und ziehen am Seitenrande desselben in langem Zuge kreiselnd und drehend dahin.

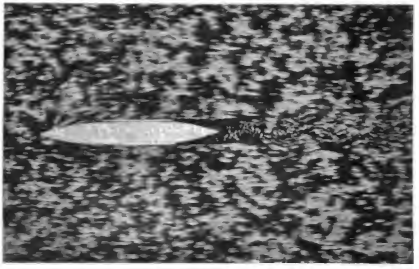


Abb. 5. Strömungen an einem Prisma von schiffsförmigem Querschnitt bei steigender Geschwindigkeit.

Digitized by Google

Die Militärtechnik auf der Mailänder Ausstellung.

Unter den sehenswerten militärischen Veranstaltungen der Mailänder Ausstellung steht mit an erster Stelle die sehr reich beschickte Abteilung des Luftschifferwesens. Von den vielen Hilfsmitteln für das Nachrichtenwesen hat in letzter Zeit keines einen derartigen Aufschwung genommen, wie der Luftballon, und die ausgedehnten Versuche, die bei allen grossen Armeen fortgesetzt mit Fessel- und Freiballons vorgenommen werden, legen Zeugnis ab von der grossen Bedeutung, die man diesem Beobachtungsmittel für die Krieg- und Schlachtenführung zuwendet.

Den ersten Anlass hierzu gab der deutsch-französische Krieg von 1870/71 und unmittelbar nach demselben waren es Frankreich, England und schliesslich Deutschland, die bahnbrechend auf dem Gebiete der Luftschiffahrt vorgegangen sind. Infolge der englischen Erfindung, mittels der man das zum Füllen nötige Gas in komprimiertem Zustand fertig in Stahlbehältern mitführen kann, konnte der Fesselballon ausser für die Festungen auch für das Feldheer ein brauchbares Ausrüstungsstück werden; die bis dahin ausserordentlich umständliche und langwierige Füllung des Ballons wird statt in drei Stunden heute in nur noch 15 Minuten bewirkt. In Deutschland konstruierte man sodann den Wagenpark — gegenüber den schwerfälligen Fahrzeugen Frankreichs — den allgemeinen Anforderungen an Armeefahrzeuge entsprechend, so dass er nach Beweglichkeit und Festigkeit den Truppen überallhin zu folgen vermag und seine Verwendung selbst in der Vorhut keinen Bedenken unterliegt. Das englische Material ist noch leichter und einfacher im Hinblick auf die Kolonialkriege, wohl aber auch weniger leistungsfähig.

Schliesslich gelang es Deutschland, durch Einführung des zylinderförmigen Drachenballons, einer Erfindung der Hauptleute von Sigsfeld und von Parseval, den grossen Nachteil des Kugelballons, dass die Beobachtung aus dem Korbe infolge der grossen Schwankungen schon bei den mässigen Windstärken von 6—7 m in der Sekunde unmöglich wurde, soweit zu beseitigen, dass jetzt mehr wie die doppelten Windstärken überwunden werden können, die Gebrauchsfähigkeit des Ballons hierdurch aber von 50 auf 80 Prozentage im Jahr gehoben wurde.

Mit diesem Drachenballon, der in Mailand nicht nur oberflächlich gesehen, sondern auch eingehend besichtigt werden kann, werden schon seit einer Reihe von Jahren bei uns gelegentlich der Herbstübungen zufriedenstellende und sich immer mehr vervollkommende Ergebnisse erreicht, die sich namentlich auch auf die Ballonphotographie beziehen, die seit der stetigen Verbesserung der Fernphotographie zur dokumentarischen Festlegung der Ballonbeobachtungen Verwendung findet.

Die militärische Benutzbarkeit der Fesselballons sowie die Erforschung und Erprobung auf allen Gebieten der Luftschiffahrt liegt beim deutschen Heere in den Händen des Luftschifferbataillons, das zu 3 Kompagnien formiert ist und ausserdem eine Abteilung zu 4 Offizieren und 96 Mann gebildet hat. Es ist das hohe Verdienst dieses Bataillons in Verbindung mit der deutschen Industrie, ein vorzügliches Luftschiffermaterial geschaffen zu haben, welches gegenwärtig von den meisten Militärmächten angenommen wird. Mannschaften dieser Truppe versehen auch auf der Ausstellung die Bedienung des Fesselballons, und welches Lob sie dabei vom König Viktor Emanuel gelegentlich dessen Besuches geerntet haben, ist schon durch die Tagespresse bekannt geworden.

Sehr reichhaltig hat sich natürlich das italienische Heer an dieser Ausstellungsabteilung beteiligt. Dasselbe hatte, nachdem es mit englischem Luftschiffergerät im abessinischen Feldzuge bei Massauah und Saati gute Erfolge erzielt hatte, zunächst nach englischem Muster einen Feldluftschifferpark gebildet und diesen mit vier Kugelballons von verschiedenen Grössen ausgestattet. Allmählich hat die Heeresleitung die ursprüngliche Organisation erweitert und eine brigata specialista del Genio gebildet, die zum Telegraphenregiment gehört und sich in 2 Kompagnien für den Luftschiffer-, den photographischen und photoelektrischen Dienst gliedert, auch Kriegsformationen sind schon vorgesehen und für dieselben sechs leichte und zwei schwere Luftschifferparks mit insgesamt 22 Offizieren und 628 Mann bestimmt.

Sehr instruktiv ist die zahlreiche Beteiligung des italienischen Kriegsministeriums an der Ausstellung. Alle Neuerungen auf dem Gebiete des Pontonier-, Minier- und Geniedienstes finden sich vertreten, daneben stehen Modelle des zur Einführung bestimmten neuen Schanzzeuges, das ja durch den russisch-japanischen Krieg an Bedeutung gewonnen hat, transportable Oefen zum Brotbacken und eine stattliche Auswahl an Gegenständen, die zur Gebirgsausrüstung der Truppe gehören. Hier interessiert u. a. die Bepackung der Maultiere, die nicht nur zum Transport der zerlegbaren Gebirgsgeschütze und der dazugehörigen Munition, sondern auch zum Fortschaffen der Bagagen und Lebensmittel bestimmt sind; auch die reiche Kollektion von Skis oder Schneeschuhen fällt ins Auge. In diesem militärischen Sport haben es die Italiener, die Schweden und Norweger sehr weit gebracht, begünstigt durch die Eigenart der Gebirgsverhältnisse ihrer Heimat; doch auch bei der französischen und österreichischen Armee sind jetzt in Besançon und Lemberg Schneeschuhläuferschulen eingerichtet worden, die mit guten Erfolgen arbeiten sollen. Auch bei dem deutschen Heere entwickelt sich die Verwendung der Skis immer mehr, wie aus Berichten einzelner Truppenteile vom Riesengebirge her, vom Harz und den Vogesen hervorgeht.

Dass die Marconische Funkentelegraphie in Mailand ihren eigenen Pavillon hat, ist bei der Bedeutung dieses vorzüglichen Hilfsmittels der Kriegführung zu Wasser und zu Lande nur begreiflich. Die italienische Armee hat ein Telegraphenregiment (No. 3) zu 4 Brigaden à 3 Kompagnien, die sämtlich im Dienst der Funkentelegraphie ausgebildet sind und jetzt eine dauernde Marconi-Station in Mailand einrichten sollen. Auch Deutschland hat einige Leute der erst im Vorjahre aufgestellten Funkentelegraphen-Abteilung zur Bedienung einer fahrbaren Telegraphenstation vom Telefunkensystem nach der Ausstellung entsendet. Diese fahrbaren Stationen kommen in zwei Ausführungen zur Verwendung:

1. als Funkenwagen und
2. als Funkenkarren.

Zum Hochziehen der Sende- und Empfangsdrähte werden je nach ruhigem oder windigem Wetter Drachenballons von 10 cbm Inhalt oder Drachen verwendet, die sich gut bewährt haben; die Handhabung derselben ist sehr einfach. Das deutsche Telefunkensystem, das bekanntlich durch Verschmelzung der beiden Systeme Slaby-Braun entstanden ist, hat bereits einen hervorragenden Erfolg durch die Einführung des vom Ingenieur Schlömilch erfundenen elektrolytischen Wellenanzeigers zu verzeichnen. Ende 1905 befanden sich 364 Stationen nach diesem System in Betrieb und in Bearbeitung, nämlich in Deutschland 123, in Oesterreich-Ungarn 23, Spanien 5, Portugal, Frankreich und England je 2, Holland 7, Schweden 22, Norwegen 6, Dänemark 8, Russland 55, Nordamerika 66, Brasilien 6, Mexiko 2, Argentinien 7, Uruguay 1, übriges Südamerika 11, Asien 12, Siam 4 und Tonkin 2. Darunter befinden sich 26 fahrende Stationen.

Schon jetzt leistet die Funkentelegraphie bedeutendes; sie hat zweifellos eine grosse Zukunft vor sich; ob sie aber die Drahttelegraphie zu Lande und die Kabeltelegraphie zu Wasser verdrängen wird, darüber ein abschliessendes Urteil zu fällen, darf sich gewiss heute noch niemand anmassen. Ihr Hauptzweck ist nicht die Vernichtung der Drahtteleg raphie, sondern die zweckmässige Unterstützung derselben. In diesem Sinne hat sie ja bereits während des Hereroaufstandes in Südwestafrika und im russisch-japanischen Kriege sowohl zur Verbindung von Schiff zu Schiff als des Festlandes mit Schiffen und der eingeschlossenen Festung Port Arthur mit dem Ersatzheere vielfache Verwendung gefunden. Der russische Admiral Mattusewitsch, der bekanntlich an Bord des »Zäsarewitsch« schwer verwundet wurde, soll sich in folgender bemerkenswerter Weise über den Wert der drahtlosen Telegraphie geäussert haben: »Ich glaube nicht, dass die Operationen der russischen oder

Digitized by Google

japanischen Flotte irgend etwas gezeigt haben, wodurch der Seekrieg sonderlich geändert werden würde. Die grösste Lehre, die uns erteilt wurde, war die über den Nutzen der drahtlosen Telegraphie. In der Schlacht vom 10. August 1904 gebrauchten wir diese Telegraphie zum Signalisieren, bis der Apparat weggeschossen wurde. Wir haben gefunden, dass diese Telegraphie bedeutend sicherer und schneller arbeitet als die Flaggensignale. Meiner festen Ueberzeugung nach werden in der nahen Zukunft die Schiffe aller Flotten, selbst die Kanonenboote, mit drahtlosen Telegraphenapparaten ausgestattet sein.«

Auch das Automobil im Dienste des Heerwesens hat auf der Mailänder Ausstellung, wenn auch nicht in sehr grossem Umfange, so doch immerhin in anerkennenswerter Ausführung einen geeigneten Platz gefunden. Italien scheint sich besonders für elektrische Automobile zu interessieren und führt mehrere Modelle für den Lastentransport vor. In der deutschen Abteilung für militärisches Automobilwesen hat das preussische Kriegsministerium Armeeanhängewagen der Wagenbaufirma Kühlstein in Berlin und der Fahrzeugbaufabrik Carl Beermann in Berlin, ferner einen Armee-Personenkraftwagen der Adler-Fahrradwerke in Frankfurt a. M. und einen Freibahnzug der Gesellschaft Seegefeld bei Spandau ausgestellt. Die eigenartige Kuppelung dieses Zuges — eine Konstruktion des Generalleutnants z. D. von Alten — für militärische Transportzwecke, die den Dampfmotorwagen und die fünf an ihn gehängten Lastwagen verbindet und die Fahrt ohne Gleise über die kompliziertesten Strasse ermöglichen soll, wird von Fachleuten sehr gerühmt. Auch der von der Daimler-Motorgesellschaft Untertürkheim bei Stuttgart vorgeführte Armee-Lastkraftwagen ist auf Veranlassung des preussischen Kriegsministeriums hier ausgestellt.

Erst neuerdings hat sich die Ueberzeugung von dem grossen Nutzen und den erheblichen Vorteilen der Lastmotorwagen mit erfreulicher Lebhaftigkeit allenthalben Bahn gebrochen, so dass wir nicht vielleicht nicht mehr fern stehen, wo die Umgestaltung des gesamten Trainwesens und der Ersatz einer Anzahl bisher mit Pferden bespannt gewesener Kolonnen durch Automobillastzüge erfolgt sein wird. Im wesentlichen handelt es sich nur noch darum, zwei Bedenken aus dem Wege zu räumen, die noch immer gegen die Verwendbarkeit des mechanischen Zuges für schwere Lasten geltend gemacht werden und die in der Behauptung gipfeln, dass einmal im Kriegsfalle die Beschaffung des Brennstoffes grosse Schwierigkeiten machen werde und dann, dass die Anschaffungskosten im Verhältnis zu denen für die Wagen mit tierischem Zug viel zu hohe seien. Diese beiden Einwände sind jedoch in Wirklichkeit nicht stichhaltig, denn zweifelsohne können doch längs der Etappenlinien ohne grosse Mühe mehrere Benzinniederlagen errichtet werden. Zudem erfordert die Herbeischaffung des Benzins aus dem Innern des Landes zu diesen Niederlagen keine grossen Vorsichtsmassregeln und bietet keine grösseren Schwierigkeiten als der Transport von Pulver, Sprengstoffen und gefüllten Geschossen. Ausserdem aber gibt es doch wohl heutzutage kaum noch einen Ort, in dem sich nicht Benzin auftreiben lassen sollte. Und was die Anschaffungskosten der Lastautomobile anlangt, so befindet man sich in der Tat im Irrtum, wenn man meint, dass dieselben verhältnismässig zu erheblich seien.

Der italienische Oberst im Generalstab, Segato, hat darüber kürzlich sehr interessante und sehr sorgfältig erwogene Berechnungen aufgestellt, die sich dahin zusammenfassen lassen, dass sich der Gesamtaufwand für die Proviantkolonnen für zwei Divisionen, bestehend aus den Wagen, den Pferden, allem Material an Sätteln, Geschirren usw. und der Ausrüstung usw. für 400 Begleitmannschaften, auf 736 000 Lire stellen würde. Dafür aber könnten 48 Automobile von je 24 Pferdekräften angekauft werden, von denen jedes 4—6 Tonnen Nutzlast befördern könne, oder 65 Automobile von je 12—16 Pferdekräften mit einer Nutzlast von 2—4 Tonnen für jedes. Da nun aber für zwei Infanteriedivisionen nur 14—18 Lastmotorwagen einschliesslich zweier Reservewagen erforderlich seien, so stelle sich für diese der Preis auf nur 250 000 Lire oder um fast $\frac{1}{2}$ Million billiger als für die bespannten Fahrzeuge. Auch die Tageskosten seien für die Automobilkolonne erheblich geringer und mit 690 Lire nicht zu niedrig berechnet, während eine Proviantkolonne mit allem Zubehör täglich nicht unter 1670 Lire unterhalten werden könne.

Mehr noch als Automobile hat das italienische Kriegsministerium Fahrräder ausgestellt, die den verschiedenen militärischen Bestimmungen dienen sollen. Bekanntlich hat Italien bereits bei zwölf Bersaglieri-Regimentern je eine Fahrradkompagnie organisiert und das zusammenklappbare Carratorad, das bei der Armee eingeführt ist, erfreut sich solcher Beliebtheit, dass seine Verwendung sich auch schon auf nichtmilitärische Kreise ausdehnt.

Besonders erwähnenswert erscheint in diesen Abteilungen das vortreffliche Material des Feldsanitätswesens. Eine so vollzählige Ausstellung allen Zubehörs ist unseres Wissens noch niemals geboten worden. Ausser Italien, das sich auch an dieser Stelle sehr reichlich beteiligt hat und u. a. einen ganz eigenartigen, aus zwei zusammenklappbaren Fahrrädern hergestellten Sanitätswagen zum Transport von Verwundeten vorführt, zeichnet sich hier besonders Deutschland aus durch die gediegene und erschöpfende Auswahl der in das Gebiet des Sanitätsmaterials des Feldheeres gehörenden Einrichtungen. Alles was zur Uebernahme, Versorgung und Weiterbeförderung der Kranken und Verwundeten gehört, das gesamte Material der Sanitätskompagnien, bestehend aus Zelten, Sanitätswagen, Gerätewagen, Pack- und Krankenwagen sowie ferner die Mittel der Truppen und Hauptverbandplätze auf dem Schlachtfelde, finden sich hier bis zum kleinsten Detail in tadelloser Ausführung vor. Auch ein besonderes Aerztehaus wird gezeigt und die Lazarettzüge mit Kücheneinrichtungen, Operationsräumen usw. vervollständigen dieses anschauliche und lehrreiche Bild, das immer Scharen von fachkundigen und Laienbesuchern um sich versammelt.

Da die Mailänder Ausstellung in der Hauptsache eine solche des Verkehrswesens sein soll, so liegt auf der Hand, dass auch dem Schiffbau ein sehr breiter Raum zugewiesen werden musste. Insbesondere auch dem Kriegsschiffbau und allem, was zur Ausrüstung und Einrichtung solcher Schiffe gehört. Man kann nicht gerade sagen, dass Frankreich und England, die ersten unter den Hauptseemächten, an dieser Stelle sich besonders hervortun, denn was sie an Schiffsmodellen und Geschützmaterial hier zeigen, ist nicht alles neu und auch nicht sehr reichhaltig. Vieles erinnert auch an alte Gegenstände, die schon auf andern Ausstellungen zu sehen waren und längst bekannt sind. Das gilt unter anderm von der 30,5 cm-Kanone, dem grössten Schiffsgeschütz der englischen Marine, aus Holz, die offenbar dasselbe Stück mit der gleichen Estrade ist, das schon im Jahre 1900 in Paris ausgestellt war und nur mit dem neuen Kräftepaarverschluss versehen worden ist. Eine Ausnahme von dem schon bekannten Material macht nur eine 19 cm-Kanone, die zur Mittelartillerie der neuesten englischen Panzerkreuzer gehört, insofern, als sie eine neue Visiervorrichtung mit Querverbindung mit langen Visierfernrohren links und rechts hat. In der italienischen Marineabteilung fallen besonders günstig die ansprechenden grossen Modelle einiger Schlachtschiffe auf. Sie lassen die innere Einrichtung dieser Schiffe bis in jede Einzelheit erkennen und erfreuen durch die grosse Sauberkeit der Detailausführung. Bedauerlich erscheint nur, dass für diese Muster nicht der neueste Linienschiffstyp gewählt ist, denn der »Ammiraglio di St. Bon« stammt aus dem Jahre 1897 und die »Sicilia« ist sogar von 1891. Es verdautet jedoch, dass ein Modell des »Vittorio Emanuele«, der erst im Jahre 1904 vom Stapel lief, in Arbeit sei und schon auch noch ausgestellt werden würde. Sehr gut nehmen sich die ganz neuen Flat-Motorboote aus, die eine Länge von 11 m und eine Breite von 2,35 m haben und mit zwei 3,7 cm-Schnellfeuergeschützen bestückt sind. Die Marine hat 40 derartiger Boote in Auftrag gegeben und verspricht sich grossen Nutzen von ihrer Verwendung. Es ist endlich noch der Modelle zweier Unterseeboote Erwähnung zu tun, wobei darauf aufmerksam zu machen ist, dass ein italienischer Ingenieur kürzlich eine sehr wesentliche Verbesserung an dem für diese Boote wichtigen Sehapparat erfunden haben soll.

Das Geschützmaterial, das die italienische Marine und

Digitized by Google

die Terniwerke ausstellen, bietet nicht viel; es sind mit geringen Ausnahmen (ein 7,6 cm-halbautomatisches Geschütz mit Fallblock und eine 7,6 cm-Feldkanone mit Rohrrücklauf) nur alte Konstruktionen, die nicht mehr interessieren. Erwähnenswert erscheint nur die Visiervorrichtung einzelner Geschütze mit elektrischer Beleuchtung für das Schiessen bei Nacht.

Einen imposanten Eindruck macht die Beteiligung Deutschlands in der Schiffsbauabteilung. Und in der Tat, was hier auf Grund eines schönen Zusammenwirkens des Reichsmarineamts, der kaiserlichen Werften zu Danzig, Kiel, Wilhelmshafen und anderer Staatsanstalten und sodann solcher Privatfirmen wie Krupp, Gutehoffnungshütte, Dillinger Hüttenwerke, Schichau, Vulkan, Weser, Blohm & Voss usw. geschaffen wurde, verdient mit Recht das allgemeinste Interesse wachzurufen. Nicht in einer Nachbildung, sondern mit allem zugehörigen Originalmaterial wird hier bis in die kleinsten Einzelheiten hinein die innere Einrichtung eines deutschen Kriegsschiffes dem Publikum vorgeführt. Wer vom Wohnzimmer des Kommandanten mit zugehörigem Schlafzimmer und Bad zur stattlichen Offiziersmesse, der Küche, der Anrichte oder Pantry, dem Heizerbad, dem Lazarett, der Apotheke usw. wandert, glaubt sich tatsächlich an Bord des kleinen Kreuzers »O« zu befinden, dem später diese Räume angehören sollen. Die Montierung dieser Einrichtung und eines andern, mehr die Gefechtsseite hervorkehrenden Schiffes, des »Prinz Adalbert« war schon darum keineswegs leicht, weil innerhalb der Ausstellung nicht warm genietet werden durfte.

Dass die Gesamtwerke Krupps an dieser Stelle besonders hervortreten, entspricht nur der Bedeutung dieser Weltfirma. Was dieselbe in allen Einzelheiten ausgestellt hat, gibt einen zuverlässigen Einblick in die Leistungsfähigkeit dieser grossen Stätte der Schiffsbau- und Panzerindustrie und zeigt auch das Material der Schiffsarmierung fast sämtlicher Kaliber in moderner Ausführung. Wir nennen unter den ausgezeichneten Schiffsmodellen der Germaniawerft nur das der »Braunschweig« und »Zähringen«, die in den Jahren 1901 bzw. 1902 als Typschiffe der Braunschweig- und Wittelsbachklasse vom Stapel liefen, und lenken dann die Aufmerksamkeit auf das Modell der gegenwärtig noch im Bau begriffenen Torpedoboote »G 132« bis »G 136«, die einen weiteren Fortschritt in der Entwicklung des Torpedowesens bedeuten, einem Gebiete, auf dem die Germaniawerft schon viele glanzvolle Leistungen zu verzeichnen hat. Die neuen Boote, die eine Wasserverdrängung von 420 t erhalten, werden als Doppelschraubenschiffe und für eine kontraktliche Geschwindigkeit von 28 Knoten bei 6500 PS Maschinenleistung gebaut; doch hofft man auf Grund der Probefahrtergebnisse der älteren Boote »G 108« bis »G 113« eine nicht unwesentlich höhere Geschwindigkeit zu erzielen. Ihre Dampfstrecke ist bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 12 Knoten auf mindestens 2000 Seemeilen bemessen, was einem in den Bunkern unterzubringenden Kohlenvorrat von 67 t entspricht. Ein besonderes Interesse unter den hier ausgestellten Schiffsmodellen beansprucht ferner noch ein Unterseeboot. Den Bau solcher Boote hat die Germaniawerft nach einer Reihe von Versuchen jetzt als Spezialität aufgenommen, wozu wir uns um so mehr beglückwünschen dürfen, als die deutsche Marine auf diesem Gebiete so gut wie gar keine eigenen Erfahrungen gesammelt hatte. Aus den Hauptabmessungen des nach eigenen Plänen und Patenten ausgeführten Fahrzeuges sind seine Länge von 42,3 m, seine Breite von 3,6 m und die Wasserverdrängung von 240 t hervorzuheben. Unter Wasser wird das durch Elektromotoren angetriebene Boot drei volle Stunden mit einer Höchstgeschwindigkeit von 9 Knoten fahren können, während die Petroleummotoren es in den Stand setzen werden in ausgetauchtem Zustande mit einer Höchstgeschwindigkeit von 11 Knoten eine Strecke von 1000 Seemeilen zu durchlaufen. Als Armierung führt das Unterseeboot ein 45 cm-Buglanzierrohr. Von drei mitgeführten Torpedos grossen Modells befindet sich einer im Rohr, während die beiden übrigen in wasserdichten Behältern untergebracht sind.

Unter den zahlreichen Geschützmodellen der Essener Werke, die hier zu sehen sind, sei besonders auf die beiden 28 cm-Schnellfeuerkanonen in Doppeldrehscheibenlafette verwiesen, die die schwerste Armierung unserer Linienschiffe bilden, ein Geschossgewicht von 240 kg haben und eine grösste Schussweite von 18,8 km erreichen, sowie auf die 5,2 cm-halbautomatische Kanone, die erst ganz neuerdings in die Bestückung der grossen Torpedoboote aufgenommen ist.

Weil Modernität, sachgemässe Gruppierung und gute Anschaulichkeit die Kruppabteilung auszeichnen, bildet sie für viele den Glanzpunkt der Mailänder Ausstellung.

v. W.

Photographische Unterhaltung.

Mit 4 Abbildungen.

Vor uns liegt in soeben erschienener zweiter Auflage A. Parzer-Mühlbachers »Photographisches Unterhaltungsbuch« (Verlag von Gustav Schmidt, vormals Robert Oppenheim in Berlin, Preis in Leinenband 4,50 Mk.), dessen erste Auflage sich einer so anerkennenden Aufnahme zu erfreuen hatte, dass sie innerhalb Jahresfrist vergriffen war.

Wer neben ernster photographischer Arbeit auch unterhaltende Experimente und photographische Scherze sucht, der greife zu diesem vorzüglichen Buche, das bei all dem Gebotenen und der vortrefflichen Ausstattung den Vorzug grosser Billigkeit hat. Auch Anfängern und jugendlichen Amateuren kann es empfohlen werden. — Der reiche Inhalt ist wiefolgt gegliedert: A. Verschiedene photographische Aufnahmen. 1. Aufnahme von Schneelandschaften. — 2. Wolkenaufnahmen. — 3. Aufnahmen gegen die Sonne. — 4. Aufnahmen von Monumenten und kleineren Erzeugnissen der Bildhauerei. — 5. Mondlandschaftsaufnahmen und Photographien mit Mondscheineffekten. — 6. Sturmaufnahmen. — 7. Panoramenaufnahmen. — 8. Wasser- und Wellenaufnahmen. — 9. Aufnahmen von Erzeugnissen der Glas- und Metallwarenindustrie. — 10. Aufnahmen lebender Tiere. — 11. Aufnahmen von kleinen

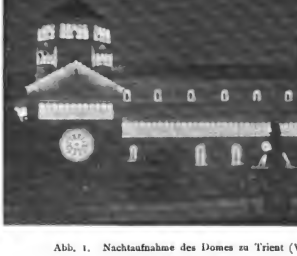


Abb. 1. Nachtaufnahme des Domes zu Trient (Virgilfeier).

Digitized by Google

Gegenständen aus dem Bereiche der Botanik, Mineralogie, Zoologie usw. — 12. Innenaufnahmen. — 13. Nachtaufnahmen im Freien, bei Feuerwerken, Laternenbeleuchtung usw. — Aus diesem Kapitel bringen wir umstehend die gelegentlich der Virgilfeier bei Nacht gemachte Aufnahme des mit Glühlampen beleuchteten Domes

Abb. 2. Doppelgänger-Aufnahme im Zimmer.

zu Trient. Die Aufnahme wurde um 11 Uhr nachts auf orthochromatischer lichthoffreier Platte mit einem Voigtländer Triple-Anastigmaten f: 6,8 und Blende 12,5, bei einer Beleuchtungsdauer von 35 Minuten, angefertigt. — Sodann folgen: 14. Aufnahmen in Wohnräumen. — 15. Ueber Oelgemäldereproduktionen. — 16. Eisblumen- und Kristallisationsphotographien. — 17. Das Photographieren des Blitzes. — 18. Aufnahmen elektrischer Entladungen. — 19. Feuerscheinphotographien. — 20. Aufnahmen mit Blitzlicht. — 21. Aufnahmen mit Blitzlicht in Kombination mit Tageslicht. — 22. Einfache Herstellung von Doppelgängerbildern. — Ein Beispiel einer solchen Doppelgängerphotographie bringen wir in unserer Abb. 2. Die Anfertigung

Abb. 3. Scherzfigur »Knabe im Glaskrug«.

von Doppelgängeraufnahmen, bei welcher ein und dieselbe Person zwei- oder mehrmal, entweder in verschiedener Stellung oder in anderer Haltung abgebildet wird, erfreut sich namentlich in Amateurkreisen grosser Beliebtheit, und wird uns hier eingehend erläutert.

Aus dem folgenden Kapitel: Karikaturaufnahmen, Zerr- und Scherzbilder bringen wir nachstehend den »Knaben im Glaskrug«. Photographiert man eine Person vor einem schwarzen Hintergrund in ganzer Figur und zeichnet sich auf der Visierscheibe die äussersten Grenzen von Kopf und Füssen mit Bleistift ein, so kann man durch eine zweite Exposition auf eine farblose Glasflasche oder einen solchen Glaskrug hübsche Scherzbilder erhalten. Das Glasgefäss wird in eine solche Entfernung vom Objektiv vor den schwarzen Hintergrund gebracht, dass beim Einstellen die auf der Mattscheibe eingezeichneten Kopf- und Fussenden von dem Glasgefäss umschlossen werden. Es empfiehlt sich, die zweite Aufnahme sehr scharf einzustellen und doppelt so lange wie die erste zu belichten. Ein solches Scherzbild macht den Eindruck, als wenn sich die Person in der Flasche befände. Diese Täuschung wird dadurch erzeugt, dass die Glanzlichter der vorderen Seite des Glasgefässes die Figur derartig decken, dass man glaubt, es müsse sich diese Glasfläche vor der Person befinden.

Die Kapitel 24 bis 26 behandeln: Spiegelphotographien, Porträtaufnahmen mit den Effekten alter Gemäldereproduktionen, Aufnahmen mit schwarz verlaufendem Hintergrund. Kapitel 27 behandelt die »Geisterphotographien«.

Es gibt mehrere Verfahren »Geisterphotographien« auszuführen und zwar mit oder ohne Wissen der zugleich mit dem Geiste auf dem Bilde erscheinenden Person. Ist es nicht erforderlich, die Geisterbilder auf geheimnisvolle Weise herzustellen, darf also die mit dem Geiste auf dem

Abb. 4. Zimmeraufnahme mit »Geisterphotographie«.

Bilde wiederzugebende Person von der Art des »Geistes« Kenntnis haben, so verfährt man wie folgt: Man bringt die zu photographierende Person im Zimmer vor einen dunklen Hintergrund. Eine zweite Person, welche in entsprechend weisser Kleidung den Geist darstellen soll, nimmt hinter dem Aufnahmeobjekt die gewünschte Stellung ein (Abb. 4). Nun belichtet man etwa eine Sekunde und lässt

Digitized by Google

nach Schliessung des Objektivdeckels den Geist verschwinden, während von der Hauptperson, in unveränderter Stellung, eine Verlängerung der ursprünglichen Exposition auf die erforderliche Gesamtbelichtungsdauer durch nochmaliges Abheben des Objektivdeckels vorgenommen wird. Der übrige Inhalt des Buches ist dann noch folgender: 28. Photographische Silhouetten und Konturbilder. — 29. Herstellung von Selbstbildnissen. — 30. Zauberphotographien. — 31. Büstenporträts. — 32. Photographische Schnellmalerei. — 33. Leuchtende Photographien. — 34. Selbstanfertigung von Briefmarkenphotographien. — 35. Stereoskopaufnahmen mit nur einem Objektiv. — 36. Stereoskopaufnahmen mit einfacher Handkamera. — 37. Anfertigung von Stereoskopdiapositiven. B. Verschiedene Kopierbeschäftigungen. 1. Ansichts- und Glückwunschkarten: a) Das Selbstsensibilisieren von Karten und Briefpapier, b) Karten mit sepia und braunen Tönen, c) Blausaure Eisenkarten, d) Karminrote Karten, e) Das Bemalen der Karten und Kopien, f) Vignettierte Karten und Selbstherstellung von Vignetten, g) Rasche Herstellung von Bromsilberdrucken (Ansichtspostkarten), h) Hochglanz und Emaillierung auf Aristokopien, i) Erhaltung des Glanzes auf Chlorsilbergelantinekopien beim Aufkleben, k) Abschwächung überkopierter Papierbilder; II. Lichtempfindlichmachen von Seide; III. Blaudrucke auf Leinen und Elfenbein; IV. Negrographien; V. Der Anilindruck; VI. Metallotypien (Kopien mit Metallgrund); VII. Semi-Emaillephotographien; VIII. Japanische Zauberspiegel; IX. Die Herstellung von Fensterbildern (Diaphanien) und das Bemalen derselben; X. Das Aetzen photographischer Kopien in Glas; XI. Das Uebertragen von Photographien auf verschiedene Gegenstände. C. Die Photokeramik für den Amateur. D. Reliefphotographie und Photoplastik. E. Etwas über Ferrotypie. F. Das Photographieren mit Röntgenstrahlen. G. Etwas über Projektionskunst und Selbstherstellung von Behelfen hierzu. H. Die Kinematographie im Bereiche des Amateurs. I. Ueber Farbenphotographie und ihre praktische Ausführung. K. Verschiedenes aus der Praxis. 1. Beschleunigtes Trocknen von Negativen. — 2. Das Kopieren gesprungener Negative. — 3. Das Ablösen von Gelatineschichten. — 4. Schriftanbringung auf Negativen. — 5. Verbesserung von Aufnahmen mit stürzenden Linien. — 6. Selbstherstellung von Hintergründen und über Hintergrundvignetten. — 7. Auffrischung vergilbter Albumindrucke. — 8. Selbstbereitung von Chlorgold aus Münzen. — 9. Die Verwertung photographischer Rückstände. — 10. Ueber Verwendung unbrauchbarer Trockenplatten und Zelluloidfilms. — 11. Kleine Anleitung zur Auffrischung photographischer Apparate und Gebrauchsgegenstände. — Ein alphabetisches Sachregister macht den Schluss des allen den zahlreichen Freunden der Photographie bestens zu empfehlenden Werkes.

M. G.

Ein Tunnel-Waschwagen.

Mit 1 Abbildung.

Kürzlich hat die Central London Railway in der Form des nebenstehend abgebildeten Wagens eine interessante Vorrichtung zum Ausspülen der an der Eisenbahnlinie befindlichen Tunnels in Ge-

Tunnel-Waschwagen der Central London Railway.

brauch genommen. Es handelt sich um einen ursprünglich als gewöhnlichen Motorwagen konstruierten und erst nachträglich für diesen Zweck umgebauten Wagen. An dem einen Ende befindet sich der Motor zu seinem Betriebe und an dem andern Ende auf einem kreisförmigen Rahmen eine grosse Anzahl von Röhren, die je in ein Doppelstück auslaufen; die Mündungen dieser Doppelenden sind so angebracht, dass sie die aus ihnen herausgestossene Flüssigkeit gleichförmig verteilen. Die Sitzbänke sind völlig aus dem Wageninnern entfernt; an ihrer Stelle ist ein Behälter angebracht, in dem 800 Gallonen Waschflüssigkeit transportiert werden können. Von diesem Behälter aus führt ein Rohr zu einer elektrisch betriebenen Pumpe; diese Pumpe wiederum steht durch ein Hauptrohr mit allen an der Rückseite des Wagens befestigten Zweigleitungen in Verbindung.

Der Arbeitsgang beim Auswaschen ist recht einfach. Der Wagen läuft mit einer Geschwindigkeit von etwa 4 engl. Meilen in der Stunde durch den Tunnel, während die elektrische Pumpe die Flüssigkeit aus den Leitungsröhren heraustreibt und sie über das Dach und die Seitenwände des Tunnels verspritzt.

Nach dreimaligem Auftragen der Waschflüssigkeit sind die Wände genügend abgespült; der ganze Hergang erfolgt mit grosser Geschwindigkeit und ist recht sparsam.

A. G.

TECHNISCHES ALLERLEI

Auszeichnungen.

Die Aktiengesellschaft Voigtländer & Sohn in Braunschweig ist anlässlich der Ende August d. J. in Breslau stattgehabten Wanderversammlung des »Deutschen Photographen-Vereins« und der damit verbundenen Ausstellung für photographische Kameras, Objektive usw. mit der »goldenen Medaille« ausgezeichnet.

Die G. m. b. H. Friedrich Lux in Ludwigshafen a. Rh. erhielt für Ausbildung und Durchbildung des Frahmschen Geschwindigkeitsmessers*) auf der bayerischen Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg die höchste Auszeichnung, die goldene Medaille.

Allgemeiner Maschinenbau.

Am Verbandstage der Ledertreibriemen-Fabrikanten Deutschlands in Cöln hielt Herr Professor Kammerer von der Technischen Hochschule Charlottenburg einen äusserst

*) Vergl. No. 3 der »Welt der Technik« vom 1. Februar 1905.

Digitized by Google

interessanten Vortrag über seine 2000 Versuche, durch welche die Uebertragungskraft von Riemen und von Seilen festgestellt wurden und welche zugunsten der Riemen ausfielen. Namentlich stellte sich die Kraftübertragung mehrerer Seile ungünstig gegenüber dem Riemtriebe. Der Redner erklärte die verschiedenartigen, teils neu erfundenen, teils neu konstruierten Messinstrumente, die nötigen Spannvorrichtungen, die hierzu wieder erforderlichen Konstruktionen zur Verminderung der Reibung und gab ein anschauliches Bild der geleisteten Arbeit, welche sich über mehrere Jahre erstreckte, eine lange, aber verhältnismässig immerhin kurze Zeit für die erzielten Erfolge.

Es erübrigt noch die genaue Auswertung der gefundenen Werte mit Rücksicht auf Fleiskraft und Schleuderkraft, welche Herr Professor Kammerer in den Ferien zu erledigen hofft, da diese Arbeit persönlich geleistet werden muss ohne Zuziehung von Hilfskräften.

Der Verband der Ledertreibriemen-Fabrikanten Deutschlands, welcher diese Versuche mit grossem Kostenaufwande ins Leben gerufen und hierbei vom Verein Deutscher Ingenieure kräftig unterstützt wurde, hat zusammen mit diesem Verein die Maschinen, Einrichtungen, Instrumente usw, der Technischen Hochschule Charlottenburg als Geschenk angeboten. Durch Annahme desselben würde die Möglichkeit geboten, weitere Versuche mit verschiedenen Materialien anzustellen, der Industrie ein Mittel an die Hand gegeben, beliebiges (auch noch gänzlich unbekanntes neues) Material auf Uebertragungskraft prüfen zu lassen, etwa in der Art, wie man heute Material auf Festigkeit, Elastizität usw. prüft. Für Treibriemenanschaffung müssen heutigentags viele Fabriken mehr ausgeben als für die Kraftmaschine (Dampfmaschine, Dampfturbine oder Motor), und die Unterhaltung dürfte oft ebensoviel kosten, als was für Kohlen verausgabt wird. — Wir kennen noch nicht die Uebertragungskraft eines Lederriemens nach Rasse, Geschlecht, Alter, Pflege, Futter, Fütterung des Tieres, Gerbung, Zurichtung, Teil der Haut usw.; ferner die der verschiedenen Textil-, Papier-, Kettenusw. Riemen, die Uebertragungsverluste usw. Für den konstruierenden Ingenieur, für den Industriellen, vor allen Dingen für den Staat als dem grössten Industriellen sind diese Kenntnisse von höchstem Werte; dem Volkswohle können ungeahnte Summen und Kräfte durch richtige Dimensionierung der Riemen erspart werden.

Ungelöste Aufgaben der Ingenieurwissenschaft. In einem im Institut of Civil Engineers in London gehaltenen Vortrage geht Herr Maw-Some von der Voraussetzung aus, dass der Fortschritt in den Ingenieurwissenschaften durch ein Zusammenarbeiten des Ingenieurs mit dem Physiker entsteht und führt eine grössere Anzahl von Fällen auf, in denen dieses Zusammenwirken gerade im gegenwärtigen Zeitpunkt besonders erspriesslich wäre. Er nennt bei den Dampfmaschinen als Probleme solcher Art die Wirksamkeit der Dampfmäntel, der Zwischenüberhitzer, des Heissdampfes und der höheren Dampfspannung, — bei den Gasmaschinen den Einfluss der Temperatur auf die spezifische Heikraft der Gase, Wärmemessungen im Zylinder und die Geschwindigkeitsregulierung, und erwähnt dabei, dass die Energie, die allein aus den Hochöfen Englands gewonnen werden kann, etwa 600 000 PS beträgt. Er spricht sodann von den im Ingenieurwesen üblichen Sicherheitsfaktoren, von denen er sagt, dass sie wohl richtiger Unwissenheitsfaktoren genannt werden müssten, und schlägt vor, sie durch genauere Forschungen zu bekämpfen. Er schlägt Messungen vor über den Winddruck bei teilweise überdeckten Flächen und genauere Festigkeitsmessungen im Anschluss an die Versuche von Wöhler und Bauschinger sowie genauere chemische und mikroskopische Untersuchungen des Eisens. Zum Schluss sagt er, dass die grossen Fortschritte im Gebiet der Elektrizität gerade von dem richtigen Zusammenwirken der Ingenieure und Physiker herrühren, das er für die andern Gebiete empfiehlt.

Eisenbahnwesen.

Das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten i. J. 1905. Die Gesamtkilometerzahl — für ein Gleis berechnet — ist auf 342 247 gestiegen, hat also eine Zunahme von 9483 km während des Jahres erfahren. Es sind nicht weniger als 2104 besondere Eisenbahngesellschaften vorhanden. Im Dienst befinden sich 46 743 Lokomotiven — Vermehrung 2872. Die Gesamtzahl der Wagen beträgt 1 798 561, hat sich also um 45 172 Stück im Laufe des Jahres vergrössert. Von der Gesamtzahl sind 39 752 Güterwagen, 1 692 194 Frachtwagen, der Rest wird im laufenden Dienst der Bahnen verwendet. Von 1 800 000 Lokomotiven und Wagen sind $1^1/_2$ Millionen mit Zugbremsen und 1 800 000 mit selbsttätigen Kupplungen versehen. Der bare Wert des Eisenbahnkapitals beträgt 13 213 124 679 Dollars oder rund $55^1/_2$ Milliarde Mark. Während des Jahres betrug die Zahl der Reisenden 715 419 682 — eine Zunahme von 20 528 147. Es wurden 1 309 899 165 Gütertonnen befördert, Zunahme $5^1/_2$ Millionen im Jahre. Die Reinerträge beliefen sich auf 636 277 838 Dollars (rund 2672 Millionen Mark) und verzeichnen eine Abnahme von 7 000 207 Dollars. Die im Laufe des Jahres gezahlten Dividenden betrugen 222 056 595 Dollars. Die Gesamtzahl der zu Schaden gekommenen Personen auf den Bahnen betrug 94 201, davon wurden 10 046 getötet, 84 155 verwundet. Vom Zugpersonal wurden 2 114 getötet und 29 275 verwundet, von Weichenstellern, Bahnwärtern und Schrankenwärtern sind 229 getötet und 29 275 verwundet worden, während von übrigen Beamten 1289 getötet, 35 722 verwundet wurden. Von Reisenden kamen 441 ums Leben, 9111 wurden verwundet. Davon wurden bei Zusammenstössen und Entgleisungen 262 Reisende getötet und 4978 verwundet. Daraus resultiert, dass von je 357 Angestellten einer getötet und von je 19 einer verwundet wurde.

Das Risiko für Leib und Leben hat beim Zugpersonal sicherlich seinesgleichen nur auf dem Schlachtfelde, denn von je 120 wurde 1 getötet und von je 9 einer verwundet. Es wird als Tatsache hingestellt, dass die Unfälle in diesem Jahre die Hälfte betragen von denen der ganzen japanischen Armee während des letzten Krieges.

Elektrotechnik.

Drahtlose Telegraphie auf Ozeandampfern. Der drahtlosen Telegraphie, welche sich im Schiffahrtsdienst vorzüglich bewährt, wird von unsern grossen Schiffahrtsgesellschaften grosses Interesse entgegengebracht. So hat, nach einer Mitteilung des »Leuchtturm«, der Norddeutsche Lloyd bereits fünf Dampfer mit einer Einrichtung für drahtlose Telegraphie versehen, und zwar die drei grossen Schnelldampfer »Kaiser Wilhelm II.«, »Kronprinz Wilhelm« und »Kaiser Wilhelm der Grosse«, sowie den Dampfer »Grosser Kurfürst« mit dem System Marconi und den Dampfer »Bremen« mit dem System Telefunken. In kurzem wird der Schnelldampfer »Kaiser Wilhelm II.« neben dem Marconisystem auch noch das Long distance System erhalten, welches ihm ermöglichen wird, während der ganzen Fahrt von Bremen nach New York mit dem Lande in Verbindung zu bleiben.

BÜCHERSCHAU

Das Technolexikon des Vereins Deutscher Ingenieure.

An diesem 1901 begonnenen allgemeinen technischen Wörterbuche für Uebersetzungszwecke (in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch) arbeiten jetzt rund 2000 in- und ausländische Firmen und Einzelpersonen mit. Die Zahl der gesammelten Wortzettel beträgt über 3 000 000. Die Alphebetisierungsarbeiten sind so weit vorgeschritten, dass die Drucklegung Anfang 1907 beginnen wird. Druck und Verlag sind der bekannten Firma J. J. Weber in Leipzig übertragen worden. Zu jeder weiteren Auskunft ist die Redaktion des Technolexikons gern bereit; Adresse: Technolexikon, Berlin NW. 7, Dorotheenstrasse 49.

Digitized by Google

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 4. Oktober 1906, abends 8 Uhr, im Architektenhause. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Dr. Neuburger: »Eine Reise zum Studium in- und ausländischer Gewerbevereine und ihre Ergebnisse«.

Aus dem Stiftungsfonds der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1879 werden im Laufe des Winters 1906 im Hörsaale der »Urania«, Taubenstr. 48/49, folgende unentgeltliche öffentliche Vorträge für Gewerbetreibende gehalten werden:

1. Freitags 8—9 Uhr abends: Herr Dr. Donath: 10 Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik. Beginn: Freitag, den 12. Oktober 1906.
2. Montags 8—9 Uhr abends: Herr Dr. M. v. Unruh: 10 Vorträge über organisch-chemische Industrien. Beginn: Montag, den 8. Oktober 1906.

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export.
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

K. Württ. Fachschule
f. Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik
in Schwenningen a. N.
Einjähr. Fortbildungskurs für Fein- und Elektromechaniker mit anschliessender **Meisterprüfung** und **dreijähr. Lehrkurs** mit **Gehilfenprüfung** am 1. Mai 1907. Programme und Auskünfte durch den Vorstand
Prof. Dr. Göpel.

Bekanntmachung.
Unsern verehrten Kunden beehren wir uns anzuzeigen, dass wir vom
1. Oktober d. Js.
unsere Bureaus, die Expedition und die Musteranlage nach den bedeutend vergrösserten Geschäftsräumen
Potsdamerstrasse 22a
Hochparterre
verlegen.
Alle Zuschriften bitten wir dorthin zu adressieren. Wir werden bestrebt sein, alle Aufträge, die während des Umzuges einlaufen, möglichst prompt zu effektuieren, bitten aber, kurze Verzögerungen zu entschuldigen. :: :: :: :: :: ::

Wein billiger als Bier!
— wenn Sie bedenken, wie billig Sie **besten Rhein** und **Mosel** direkt beim **Winzer** kaufen unter Umgehung des teuren Zwischenhandels. Prüfen Sie mein **ausnahmsweise seltengünstiges Angebot!** — Versuchen Sie **gratis** meinen ausgezeichneten selbstgekelterten **Rhein** und **Mosel** zu nur **50 Pf.** pro Liter oder **45 Pf.** pro Flasche und höher, oder lassen Sie sich **2 ganze Probeflaschen** für **1,80 Mk.**, Nachnahme, Packung und Porto frei, kommen oder 2 ganze Probefl. für 2,50 Mk. (meine Auslage) mit feinstem, hocheditlem **Bacharacher Hahn,** eigenes Gewächs (prämiiert mit Staatspreis), à 1,20 Mk. pro Fl. und feinstrassigem, edelblumigem, pikantem, selbstgekeltertem **Trarbacher Auslese,** à 1,20 Mk. pro Flasche. — Erstere Marken finden als Tischwein den Beifall selbst des verwöhntesten Kennergaumens, die beiden letzteren sind feinste, den allerverwöhntesten Weinkennergeschmack nacheinander entzückende erstklassige
Qualitätsweine
nur zu haben direkt vom Weingute **Heinrich Götz, Bacharach a. Rheingau** u. **Trarbach a. d. Mosel.**

„MULTIPLEX", Internationale Gaszünder-Gesellschaft m. b. H.
BERLIN W. 9
Potsdamerstrasse No. 22a, Hochparterre.

Digitized by Google

Die Ausgabe der Eintrittskarten findet statt: Montags, Mittwochs, Donnerstags und Sonnabends von 6—8 Uhr nachmittags in der Bibliothek unserer Gesellschaft.

Dr. Paul Jeserich.

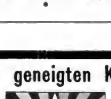
Geschäftliches.

Berichtigung. Unserer Nummer vom 15. September war eine Beilage der Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Berlin SW., Askanischer Platz 3, betr. Tantallampen beigegeben. In der unter dieser Rubrik veröffentlichten redaktionellen Notiz wurde der Preis per Tantallampe irrtümlich mit Mk. 3,50 statt Mk. 2,50 angegeben.

Auf der Wanderausstellung des deutschen Photographen-Vereins, die Ende August dieses Jahres in Breslau abgehalten wurde, erhielt die Optische Anstalt C. Goerz Aktiengesellschaft, Berlin-Friedenau, die höchste zur Verteilung gelangende Auszeichnung, die »Goldene Medaille«, für ihre neuen Goerz Doppel-Anastigmate »Pantar« und »Alethar«, sowie für die neue Goerz-Anschütz-Klapp-Camera »Ango«.

Mit der Wanderversammlung war eine Ausstellung verbunden, in der die Fabrikate der Firma Goerz in hervorragender Weise vertreten waren. Ausser den genannten Fabrikaten stellte Goerz seine Doppel-Anastigmate Dagor, Celor, Syntor, Hypergon, ferner das Goerz Photo-Stereo-Binocle, verschiedene Konstruktionen seiner Trieder-Binocles u. a. m. aus.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!



Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie **vollwertigen Ersatz** in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Nr.	3	4	5	6	8	10
Preise der **Salem Aleikum-Cigaretten:** das Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte **Salem Aleikum-Cigarette** trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Grösste deutsche Fabrik für Handarbeits-Zigaretten.

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. Ueber 900 Arbeiter.

Plassava-Fussabtreter

ff. Jacket pro Stück Mark 2.00, bei 3 Stück Mark 6.00, fr. Zusendg. p. Nachn.

D.R.G.M. 152049

Einfach u. prakt. tisch!

Billig u. dauerhaft

Illustr. Preisliste versendet umsonst

Herm. Haberhaut, Gösten (Anh.)

Konstrukteur u. Erbauer

moderner chemischer u. Sprengstoff-Fabriken

I. L. C. Eckelt, Berlin N. 4,

Chausseestrasse 19. (315)

Der Inhaber des D. R. P. No. 147 290, Ohlsson, betreffend:

Milchschleuder,

deren Einsätze vollkommen oder annähernd flache Pyramidenform haben, wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-platz 17. (315)

Pfeiffers sieblose

Kugelmühle mit Windseparation

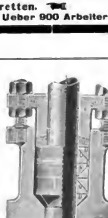
neueste u. vollkommenste Zerkleinerungsmaschine für Zement, Hochofenschlacken, Kalk, Trass, Gips, Chamotte, Ton, Ziegelbrocken, Erze, Kohlen, Knochen, Thomasschlacken, Phosphat usw.

In 20 Monaten 80 Anlagen abgesetzt.

Gebr. Pfeiffer, Maschinenbauanst. Kaiserslautern.

Gebr.

Howaldts



selbstwirkende Metallpackung für alle Sorten von **Stoffbüchsen.**

Bereits über **51 000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Hebezeuge

unter **Garantie** liefert stets

H. Wilhelmi

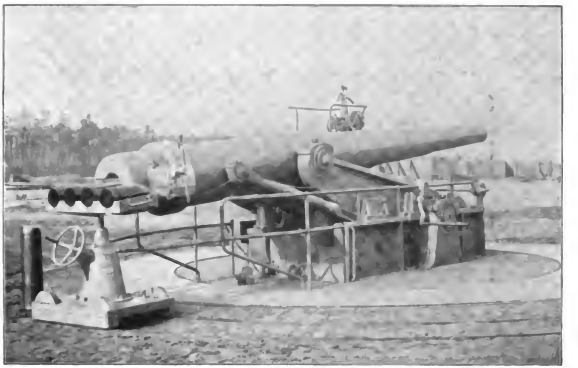
Masch.-Fabr.

Mülheim-Ruhr.

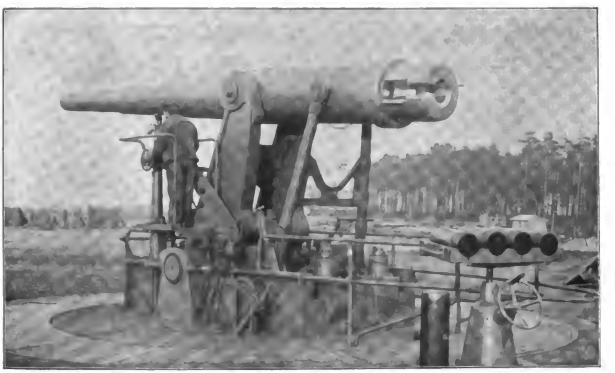
Nr. 7.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141. Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VII/1.

Digitized by Google



Kruppsches 21 cm-Geschütz in Verschwindlafette in Ladestellung.



Kruppsches 21 cm-Geschütz in Verschwindlafette in Schussstellung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 20. **BERLIN, den 15. Oktober 1906.** **Jahrgang 1906.** 6ß. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Verschwind-Lafetten und versenkbare Panzertürme. Mit 8 Abb.	407—412
Die Herstellung der Flaggen der Kriegsschiffe	408—410
Als der Grossvater die Grossmutter nahm. XIX. Telegraphie vor hundert Jahren. Mit 3 Abbildungen	413—415
H. S. L. W. Sauggas-Lokomobilen. Mit 5 Abbildungen	415—417
Leistungen der drahtlosen Telegraphie während des Erdbebens in San Francisco	417—418
Rückblick auf die Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Mit Abbildungen	419—422
Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen. Mit 1 Abbildung	422—424
Das neue Bodenseekabel	424
Die unbehobenen Erdschätze	424—425
Ein Hinterrad-Frachtdampfer. Mit 1 Abb.	425
Technisches Allerlei	425—427
Bücherschau	427
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	428

Verschwind-Lafetten und versenkbare Panzertürme.

Von Regierungsrat W. Treptow, Charlottenburg.

Mit 8 Abbildungen.

In dem Aufsatz über »Moderne Küstenbefestigungen« in Nr. 12 des laufenden Jahrganges besprachen wir die Aufstellung von Flachbahngeschützen und Haubitzen in gepanzerten Batterien. Dabei wurde der Unterschied der Aufstellung beider Arten von Geschützen und auch die Verschiedenheit des Feuers beider Batterien hervorgehoben. Dem Vorteile des direkten Feuers beim gepanzerten Flachbahngeschütz steht der Nachteil gegenüber, dass es selbst, wenn auch durch den Panzer geschützt, für das Flachbahnfeuer der Schiffsartillerie erreichbar ist, während mit dem Vorteile der gedeckten, hinter der Brustwehr versenkten Aufstellung bei der Haubitze der Nachteil des unsicheren indirekten Schusses untrennbar verbunden ist.

Man hat nun mit Lagerung von Flachbahngeschützen in Verschwindlafetten, oder in heb- und senkbaren Panzertürmen versucht, die obengenannten beiden Vorteile des direkten Schusses und der versenkten, gedeckten Aufstellung gewissermassen mit einander zu vereinigen. Die Aufgabe, die mit Verschwindlafetten — und diese sollen zuerst besprochen werden — gelöst werden soll, ist also kurz dahin zusammen zu fassen, dass das Geschütz zur Abgabe des Feuers so weit gehoben werden muss, dass der Schuss über die Brustwehr hinweg als direkter abgegeben werden kann, während es sofort nach dem Schuss hinter der Deckung verschwinden soll, so dass es während der Zeit, in der es nicht feuert, insbesondere während es geladen wird, vom Feinde aus weder sichtbar,

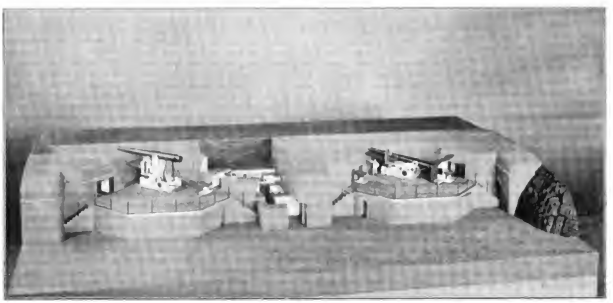


Abb. 1. Batterie mit 21 cm-Geschützen in Verschwindlafetten. Das linke Geschütz in Schussstellung, das rechte in gedeckter (Lade-) Stellung.

Digitized by Google

noch auch für direktes Feuer überhaupt fassbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Rückstoss, den das Geschütz beim Schuss erleidet, dazu benutzt wird, das Rohr hinter die Deckung verschwinden zu lassen, während zugleich ein Teil der Rückstossenergie in einem Akkumulator aufgespeichert wird, der in einem beliebigen Augenblick, nach Lösen einer Sperre das Rohr in die Feuerstellung emporzuheben hat. Eine kurze Betrachtung zeigt, dass die Arbeit, die zum Heben des Rohres erforderlich ist, viel geringer ist, als man auf den ersten Blick annehmen möchte, und dass sie nur einen Bruchteil von der Rückstossenergie ausmacht. Wenn das Rohr nämlich (z. B. bei 21 cm Kaliber) etwa 17 Tonnen wiegt und um etwa 1,5 m gehoben werden muss, so ist das — von der Reibung in den Gelenken und dem zur Beschleunigung der Massen erforderlichen Kraftüberschuss zunächst abgesehen — eine Reinarbeit von nur 25,5 Metertonnen. Dagegen geht der Rückstoss, den das Rohr in gerader Richtung nach hinten erhält, und der gleich ist der Mündungsarbeit, die auf das Geschoss übertragen wird, in die Tausende von Metertonnen. Beim 21 cm-Geschütz beträgt die Mündungsarbeit nämlich rund 3800 Metertonnen. Dieser sehr einfache Vergleich ändert sich allerdings erheblich, sobald man die Reibungs- und Beschleunigungsarbeit mit in Rechnung stellt. Der Beschleunigungsdruck beim Anheben des Geschützes muss gross genug sein, damit dieses schnell in die Feuerstellung gelangt. Anderseits muss das Rohr stossfrei in Feuerstellung kommen. Die im letzten Moment in ihm noch enthaltene Energie der bewegten Massen muss also durch eine Vorlaufbremse stossfrei vernichtet werden.

Zur Vernichtung des grossen Ueberschusses an Rückstossarbeit beim Niedergehen des Rohres

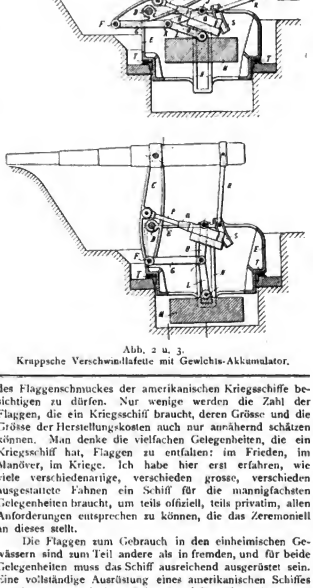


Abb. 2 u. 3.
Kruppsche Verschwindlafette mit Gewichts-Akkumulator.

Die Herstellung der Flaggen der Kriegsschiffe.

Welch schönen Anblick bietet ein Kriegsschiff in voller Flaggengala, wenn von den Masten herab und längs der Raaen die bunten Wimpel und die grossen und kleinen Fahnen wehen. Was immer das Schiff, beziehungsweise sein Kommandant zum Ausdruck bringen will: Teilnahme an einem frohen und glücklichen, wie an einem traurigen Ereignisse, Freude und Schmerz, alles äussert sich durch die beredte Flaggensprache; mit Flaggen begrüsst das Fahrzeug den Hafen, in den es einläuft, mit Flaggen stellt es Fragen, erteilt es Antworten, ehrt es einen Anwesenden, einen Gedenktag, ein Geschehnis. Sie sind ein sehr wichtiger Bestandteil der Schiffsausrüstung, und ein Kriegsschiff, das sein Land nach aussen hin repräsentieren muss, ist ohne vollständige Flaggenausrüstung einfach nicht denkbar. Wie wenige Menschen werden sich einen Begriff davon machen, wie gross so eine Ausrüstung ist, wie viele dürften glauben, es genügt, wenn das Schiff seine Reichsfahne und noch eine Anzahl grösserer und kleiner Flaggen mit sich führt, auf die Zahl kommt es da nicht an, und wenn nur die Fahnen recht verschiedenartige Farben haben, dann findet schon der Kapitän für jede Gelegenheit das Notwendige, was er eben braucht. Einem Mitarbeiter des »Scientific American« schien die Sache interessant genug, um sich davon zu überzeugen, wie es damit stehe, und es gelang ihm, die Erlaubnis zu erhalten, das Innere des sonst streng verschlossenen Brooklyner Bauhofes der amerikanischen Flotte (navy yard) und speziell das Departement, in dem die Flaggen für die Kriegsschiffe gemacht werden, besehen zu dürfen. Er schildert nun den überraschenden Eindruck, den das Gesehene auf ihn gemacht hat, der auch wie so viele der Meinung gewesen war, die Flaggenausrüstung eines Kriegsschiffes sei zwar nicht etwas Nebensächliches, aber doch immerhin nichts Bedeutendes. Was er gesehen hat, schildert er ungefähr folgendermassen:

Es gelang mir, die Bewilligung des Kommandanten des Schiffsbauhofes in Brooklyn zu erhalten, die Herstellung des Flaggenschmuckes der amerikanischen Kriegsschiffe besichtigen zu dürfen. Nur wenige werden die Zahl der Flaggen, die ein Kriegsschiff braucht, deren Grösse und die Grösse der Herstellungskosten auch nur annähernd schätzen können. Man denke die vielfachen Gelegenheiten, die ein Kriegsschiff hat, Flaggen zu entfalten: im Frieden, im Manöver, im Kriege. Ich habe hier erst erfahren, wie viele verschiedenartige, verschieden grosse, verschieden ausgestattete Fahnen ein Schiff für die mannigfachsten Gelegenheiten braucht, um teils offiziell, teils privatim, allen Anforderungen entsprechen zu können, die das Zeremoniell an dieses stellt.

Die Flaggen zum Gebrauch in den einheimischen Gewässern sind zum Teil andere als in fremden, und für beide Gelegenheiten muss das Schiff ausreichend ausgerüstet sein. Eine vollständige Ausrüstung eines amerikanischen Schiffes besteht, von den kleinen Fahnen und Fähnchen abgesehen, die zur Zierde und zur Schmückung des Schiffes dienen, aus 250 verschiedenartigen Fahnen, und das Material, aus dem sie bestehen, kostet Uncle Sam allein über 2500 Doll. Jedes Schiff der Bundesmarine ist berechtigt, alle drei Jahre eine vollständig neue Fahnenausrüstung zu verlangen, es wäre denn, dass durch irgend einen Zufall eine Anzahl Flaggen vor der Zeit untauglich wurden und dringende Erneuerung erheischten. Die besonders als Flaggenschiffe verwendeten Fahrzeuge können in jedem Jahr die Erneuerung der besonderen Signalfahnen verlangen, die sie stets im Gebrauche haben. Viele von den obengenannten 250 Fahnen werden in zwei-, drei- und auch vielfältiger Ausführung dem Schiffe übergeben.

Soeben ward das Kriegsschiff »Connecticut« vollständig fertiggestellt und es wurde die letzte Hand an sein Flaggenkleid angelegt. Zusammengerollt und auf einen Haufen gelegt, nehmen die Fahnen einen Raum von 15 Fuss Länge und ebensolcher Höhe ein. Ungefähr die Hälfte aller Fahnen sind für ausländische Staaten bestimmt. Wenn sie fertig gestellt sind, kommen sie in grosse, starke Papierbeutel, auf denen der Name des betreffenden Staates steht;

Digitized by Google

dient bei allen Verschwindlafetten eine hydraulische Bremse. Ein kleiner Teil der Rückstossarbeit wird in einem Feder-, Luftdruck- oder Gewichtsakkumulator zum Anheben des Rohres aufgespeichert. Die drei daraus folgenden Systeme lassen sich kurz wie folgt gegenüber stellen. Eine Verschwindlafette mit Feder- oder Luftdruck-Vorholer wird leichter ausfallen als eine solche mit Gewichtsakkumulator. Demnach wird auch die Fundamentierung einfacher werden. Dagegen haben Feder- und ganz besonders Luftdruckakkumulatoren den grossen Nachteil, dass sie unsicherer im Betriebe sind als ein gehobenes Gewicht. Eine Feder kann trotz grösster Sorgfalt bei der Härtung im Betriebe brechen. Ein pneumatischer Akkumulator aber wird durch die geringste Undichtigkeit im Luftdruckzylinder (an den Verschraubungen, oder an den Kolben- oder Stopfbuchsenmanschetten) vollständig ausser Betrieb gesetzt. Dieser Nachteil der Feder- und Luftdrucksysteme wird um so mehr zu beachten sein, als beide Akkumulatoren den grössten Teil der Zeit (während des Ladens und in Feuerpausen) in gespanntem Zustande verharren müssen. Zudem sind beide gegen Verletzungen durch Schrapnellkugeln oder Granatsplitter viel empfindlicher als das Gewicht mit seinem Gestänge. Demgegenüber ist also die Verschwindlafette mit Gegengewicht so betriebsicher wie nur denkbar. Der Nachteil des grösseren Gesamtgewichtes ist nicht so bedeutend, wie das auf den ersten Blick scheinen möchte, denn derartige Geschütze werden immer nur in permanenten Befestigungen, niemals aber als ortsveränderliche benutzt. In ausführlichster Weise sind die verschiedenen Systeme gegenüber gestellt und in bezug auf die dynamischen und kinematischen Verhältnisse untersucht in einem Aufsatz über Verschwindlafetten in der »Kriegstechnischen Zeitschrift«, 1902, Heft 5, auf den hiermit verwiesen sei.

Soll aber der Vorteil der Unsichtbarkeit des Geschützes nicht illusorisch werden, so muss auch die gesamte Anlage der Batterie, in der Geschütze in Verschwindlafetten stehen, der-

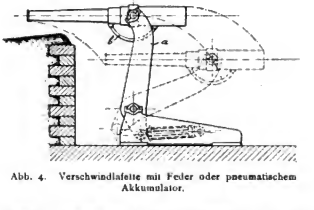


Abb. 4. Verschwindlafette mit Feder oder pneumatischem Akkumulator.

art sein, dass sie nach aussen möglichst gar nicht erkennbar ist. Die in Abb. 1 dargestellte Batterie von zwei 21 cm-Schnellfeuerkanonen in Verschwindlafetten ist also ganz in das Gelände eingebettet zu denken und nicht etwa nach Art der Festungswerke noch aus den siebziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts mit scharfgeschnittenem hohem Wall sich deutlich gegen die Umgebung und gegen den Horizont abhebend. Die Brustwehr kann natürlich, falls die davor liegende Erd- oder Beton-

---

die übrigen Fahnen werden nicht eingehüllt, sondern zusammengerollt und je nach den verschiedenen Gelegenheiten, für die sie bestimmt sind, in Bündeln zusammengerollt. Im Jahre 1905 zahlte der amerikanische Marineminister über 60 000 Doll. für die Fahnenanfertigung, darunter waren 43 000 Doll. Auslagen für Stoffe und sonstige Materialien, 17 000 Doll. kostete die Arbeit. Ueber 39 000 Fahnen in den verschiedensten Grössen, den verschiedensten 408) Ausführungen verliessen im Jahre 1905 die Werkstatt in Brooklyn. 35 Frauen und 3 Männer stehen oder sitzen bereit, um die ausgeschnittenen Fahnentücher in den mannigfaltigsten Farben und Anordnungen von der Nähmaschine herabrollen zu lassen. Wenn alle diese Stoffe in ihren oft grotesken Zusammenstellungen, ihren vielfältigen Farbennuancen von den Nähmaschinen herab sich auf der Erde zusammenhäufen, so gibt dies ein sehr anziehendes und liebliches Bild. Hier liegen Rollen von glänzendem Flaggentuch ausgebreitet und warten nur des Augenblickes, in dem die Schere sie zu langen Streifen zuschneidet. Auf andern Stücken werden wieder mit Kreide die Konturen der verschiedensten Wappen, Wappentiere und sonstiger Insignien, wie sie die Fahnen der auswärtigen Staaten schmücken, mit Zuhilfenahme besonderer Modelle aufgezeichnet und dann ausgeschnitten. Oft ist es schwer, in dem grossen Arbeitssaal einen Platz zum Stehen, und noch schwerer, einen zum Gehen zu finden, denn der Boden ist mit vielfarbigem Tuche bedeckt. Ist die Fahne ausgeschnitten und eingesäumt, werden die zahlreichen Embleme, Kreuze, Balken, Sterne, Ringe und dergleichen aufgenäht. Die Nähmaschinen werden elektrisch betrieben und zwar hat jede einzelne ihren besonderen Motor, je $\frac{1}{4}$ PS. stark. Selbstverständlich tritt hier gleichfalls die Trennung der Arbeit sehr stark in die Erscheinung; die einzelnen Arbeiterinnen, die meist jahrelang in Arbeit stehen, sind schon für gewisse Handgriffe eingelernt und haben darin grosse Fertigkeit und Schnelligkeit erlangt. Der schwierigste und auch zeitraubendste Teil der Herstellung ist das sogenannte »finishen«, das Fertigstellen der Flagge, und einzelne Fahnen erfordern viel Zeitaufwand die Präsidentenfahne z. B. nimmt die Arbeit einer Frau durch einen vollen Monat in Anspruch.

Diese Fahne besteht aus einem blauen Grund mit einer grossen Anzahl darauf genähter Waffenstücke, die den amerikanischen Adler umfassen, der in Lebensgrösse und mit weit ausgespreitten Flügeln die Mitte des Fahnentuches einnimmt. Jedes Schiff führt zwei solcher Flaggen, eine in der Grösse von 10—14 Fuss und eine zweite in der Grösse von 3—5 Fuss. Viele der Teile des Fahnenbildes sind mit der Hand aufgenäht und mit Seide ausgestattet. Die grösse aller amerikanischen Flaggen in der Flotte trägt in der Gesamtserie die Nummer 1, hat eine Länge von 36 Fuss, eine Breite von 19 Fuss und kostet durchschnittlich 40 Dollars.

Weit schwieriger in der Herstellung, weit zeitraubender und kostspieliger ist die Herstelung der Flaggen der auswärtigen Staaten und gilt dies namentlich für die südamerikanischen Staaten, aber auch noch für einige andere. Die südamerikanischen Fahnen haben durchschnittlich einen Durchmesser von 5 Fuss und sind für ihre Herstellung bestimmte Leute angestellt, die durch jahrelange Uebung die Geschicklichkeit erlangt haben, die im Mittelpunkte des Fahnenbildes befindlichen Zeichnungen, Insignien und Embleme schnell und schön herzustellen. Jedes Kriegsschiff trägt 43 verschiedene auswärtige Flaggen, jede 25 Fuss lang und 13 Fuss breit. Es werden aber diese Fahnen auch in kleineren Ausführungen hergestellt. Im allgemeinen kann man mit einer einzigen Ausnahme sagen, je kleiner und unbedeutender ein Staat ist, desto prächtiger und farbenreicher ist die Zeichnung auf dem Fahnenbilde. Besonders die kleinen lateinischen Staaten Südamerikas zeichnen sich darin aus. So hat z. B. die Republik San Salvador eine Flagge, die in der Mitte eine grosse Landschaft mit brandender See und überdies einen feuerspeienden Vulkan mit darüber aufgehender Sonne zeigt. Das Ganze ist umrahmt mit Kakteenzweigen und Füllhörnern, und ganz obenauf ist der glorreiche Tag aufgeschrieben, an dem San Salvador seine Un-

Digitized by Google

deckung gegen ein kurz vor dem Geschütz einschlagendes Geschoss nicht als genügend erachtet werden sollte, wohl durch einen Vorpanzer (etwa aus Hartguss oder aus Nickelstahl) verstärkt sein. Das nur für einen Moment über der Deckung erscheinende Rohr (links) ist das einzige, was die Lage der Batterie nach aussen hin verrät. Eine Abschätzung der Entfernung und ein Einrichten feindlicher Geschütze hierauf ist ausserordentlich schwer, da das Rohr zugleich mit dem Schuss wieder aus dem Gesichtsfeld verschwindet und nichts in der Umgebung einen Anhalt zum Fixieren dieses Punktes bietet. Da die Geschütze abwechselnd und in beliebiger Reihenfolge schiessen können, so ergibt sich bei mehreren Geschützen für einen Gegner, der dieses Augenblicksziel treffen will, eine Situation ähnlich der des Tontaubenschützen, der auch nicht weiss, welche der vor ihm in Deckung stehenden Wurfmaschinen die Tontaube schleudern wird, und der in einem Moment das Ziel und die Wurfrichtung erfassen muss, — nur mit dem Unterschied, dass hier die Entfernung voraussichtlich Tausende von Metern beträgt und ein schweres Geschütz, das als Gegner solcher Batterie allein in Frage kommt, nicht geeignet ist, derartige Momentkunststücke zu leisten. Freilich gibt es Fälle, in denen auch eine derart versenkte Batterie, ganz ebenso wie eine Haubitzbatterie, sehr leicht, wenigstens für Granat- oder Schrapnellfeuer, fassbar sein wird, denn auch die besten Verschwindgeschütze sind in der Regel nur gegen einen Einfallwinkel von 5—10° gedeckt, wenn sie nämlich auf einer kleinen Insel oder einer schmalen, scharf markierten Halbinsel angelegt sind, so dass ihre Lage nach Eröffnung des Feuers auf einem verhältnismässig beschränkten, nicht in die Tiefe gehenden Gebiet unzweifelhaft festzustellen ist. In solchem Falle genügt oft ein »Absuchen« der verdächtigen Gegend mit wenigen Granatschüssen, um die ganze Batterie, trotz ihrer versenkten Lafettengruben zu demontieren. So wurden z. B. zwei chinesische mit Armstronggeschützen in Verschwindlafetten armierte Küstenbatterien im Jahre 1895 an den Hafeneinfahrten von Wei-hei-wei von den Japanern in kurzer Zeit vollständig zusammengeschossen. Das lag nicht am Wesen der Verschwindlafette, sondern an der falschen Wahl der Batteriestellung. Die eine Batterie lag nämlich an der scharf sich abhebenden Nordwestspitze der Insel Leu-kung-tau, die andere lag auf der kleinen Insel I-tau, die mitten im Fahrwasser liegt. Die letztere konnte übrigens wahrscheinlich noch dazu von den Masten der japanischen Schiffe eingesehen werden. Dort wären also, wie in allen ähnlichen Fällen, schwere Geschütze in stark gepanzerten Türmen viel mehr am Platze gewesen.

Die schon erwähnte Abb. 1 zeigt links das eine Geschütz in Schussstellung, rechts das andere in Ladestellung. Hinter den Rohren schützt ein splittersicheres Gehäuse die Bedienung und die bereit gehaltene Munition. Vorn unterhalb der Rohrmündung ist ein Schutzschild angeordnet für diejenigen Mannschaften, die von dort aus die Deckung der ganzen Lafette bewirken. Zwischen den beiden Geschützständen sind in einem Schnitt durch die Betondecke die Munitionsräume mit den zugehörigen Aufzügen und Transportgestellen sichtbar.

Auf dem Titelbild ist das betreffende Geschütz, das übrigens in der Krupphalle der

---

abhängigkeit erhielt. Darunter ein strahlender Diamant, der auf der Fahne besonders teuer kommt, da er, um das Strahlende zu markieren, mit Seide ausgenäht sein muss. Alles das auf Fahnentuch herzustellen, kostet viel Arbeit, viel Mühe, viel Geld. Ueber hundert verschiedene Sachen erscheinen auf dem Fahnentuche abgebildet, und eine Frau, die schon vollständig darin eingearbeitet ist, braucht mindestens 16 Tage, um diese Fahne fertigzustellen. Kostenpunkt 52 Dollar. Die oben erwähnte Ausnahme bildet Deutschland; nicht, als ob sein Banner zur See so überaus farbenprächtig und phantastisch wäre, aber die Kaiserkrone und der grosse kaiserliche Adler erfordern ein sehr sorgfältiges Nähen. Dieses Banner kostet 56,50 Dollar. Das Drachenbanner aus China besteht aus 200 verschiedenen Stücken. Die Herstellung, die ca. 51,75 Dollar kostet, nimmt immerhin 12—14 Tage in Anspruch. Auch die Fahne von Siam mit dem ungeheuren weissen Elefanten kostet 38 Dollar. Das mexikanische Banner mit dem Mittelbilde eines Adlers, der eine grosse Schlange in den Fängen trägt, kostet auch ungefähr 39—42 Dollar. Die billigste ausländische Flagge kommt auf ungefähr 26 Dollar zu stehen.

Im Jahre 1905 wurden ungefähr 150 000 Yards Flaggenstoff verarbeitet. Der Stoff ist 19 Zoll breit und ganz aus Wolle gearbeitet. Man hatte auch mit englischen und italienischen Stoffen Versuche angestellt, um zu erproben, ob sie besser sind als die amerikanischen; sie konnten aber der Farbenprobe nicht entsprechen; sie verloren die Farbe teilweise ganz, teilweise fast. Den amerikanischen Fabriken, welche das Flaggentuch liefern, ist ein bestimmter »standard« vorgeschrieben. Das Gewebe muss 34 Fäden im Zoll besitzen und darf dabei doch nicht schwer sein, etwas, was nicht jede Fabrik zustande bringt. Der Stoff wird einer chemischen und physikalischen Probe unterworfen. Es wird zuerst ein Streifen abgeschnitten, der in Seifenwasser ausgewaschen wird und dann 24 Stunden im Wasser liegen bleibt. Am nächsten Tage wird derselbe Prozess mit Salzwasser wiederholt. Dann wird der Streifen zehn Tage lang den Unbilden des Wetters, darunter 30 Stunden lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Das geschieht, um die Echtfarbigkeit zu erproben. Um die Stärke zu prüfen, wird ein zwei Zoll breiter Streifen in eine Zugmaschine gespannt und hier einer Kraftwirkung von 65 Pfund ausgesetzt. Erst wenn sie diese Proben bestanden hat, wird die Ware angenommen.

Noch vor wenigen Jahren bildete das Ausschneiden der vielen Tausende von Sternen auf amerikanischen Sternenbannern eine grosse Schwierigkeit. Ein richtiges Sternenbanner soll nämlich 46 »Stars« besitzen, für jeden Staat in der Union einen. Da die Marine nun jährlich tausende von Bannern benötigt, von jeder Grösse, kann man sich eine Vorstellung von der kolossalen Menge von Sternen machen, die da ausgeschnitten werden mussten. Seit einiger Zeit verwendet man eine sehr sinnreich konstruierte Maschine, auf der mit einem einzigen Streich 50—100 Sterne auf einmal erzeugt werden. In acht verschiedenen Grössen, selbstverständlich in den verschiedensten Farben, werden diese Sterne von der Maschine, die durch ein Pedal mit dem Fusse bewegt wird, ausgeschnitten und hinausgeworfen. Wenn die Maschine eine Stunde lang in Bewegung gesetzt wird, erhält man Sterne, ausreichend zur Verarbeitung für ein paar Tage. Der grösste Durchmesser eines solchen Sterns beträgt 14 Zoll, der kleinste 2 Zoll.

Ist die Flagge fertiggestellt, kommt sie in eine elektrisch betriebene Bügelmaschine, erhält den Namen des Schiffes, für das sie bestimmt ist, mit Farbe aufgedrückt und ist fertig. Und wenn sie dann Auferstehung feiert und lustig im Sonnenlichte auf der Flaggenstange flattert, ahnt wohl nicht jeder, dass dieser einfache Streifen Leinwand oder Tuch so viel Arbeit und Mühe kostete, auch nicht wenig Geld, ehe er dazu verwendet werden konnte, gewissermassen die Zunge des Schiffes zu bilden und das zum Ausdruck zu bringen, was es der Welt verkündet wissen will.

—n—

Digitized by Google

Düsseldorfer Ausstellung 1902 ausgestellt war, in der gesenkten (Lade-) Stellung und in der gehobenen (Feuer-) Stellung in grösserem Massstabe ausserhalb der Batterieaufstellung gezeigt. Besonders die untere Abbildung lässt deutlich dass parallelogrammartige Gelenkhebelwerk, das die Kanone trägt, erkennen. Beide Bilder zeigen den seitlich vom Geschütz liegenden Visierstand und die hinter dem Geschütz bereit liegenden Geschosse, daneben stehend eine Kartusche.

Das Kaliber des Rohres ist 20,93 cm, die Länge 8,4 m (das sind 40 Kaliber), das Gewicht des Rohres mit Verschluss beträgt 16 400 kg. Das Gesamtgewicht der Lafette mit dem zum Heben des Rohres dienenden Gegengewicht (vergl. die folgenden Abbildungen 2 und 3) beträgt 80000 kg; dazu kommt noch das Gewicht der Pivotierung mit 3000 kg. Die Feuerhöhe über dem Boden der Lafette beträgt 2,98 m. Die Erhöhungswinkel, mit denen das Geschütz feuern kann, liegen zwischen + 15° und — 3°. Die Geschosse (Granate, Halbpanzer- und Panzergranate aus Stahl) wiegen zwischen 113 und 140 kg, die Mündungsenergie ist bei 812 bzw. 730 m Mündungsgeschwindigkeit 3800 Metertonnen, die grösste Schussweite 12500 m.

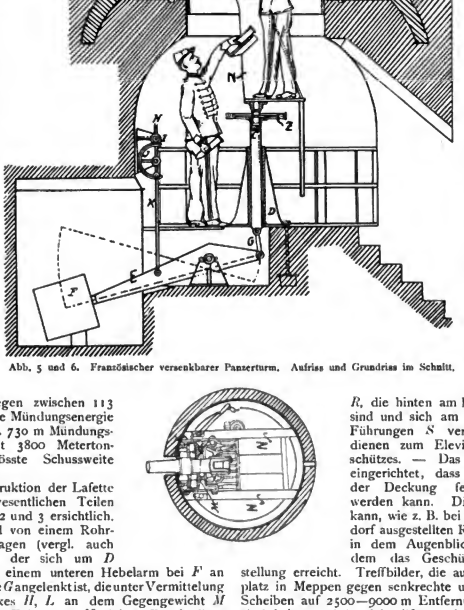
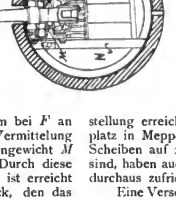


Abb. 5 und 6. Französischer versenkbarer Panzerturm. Aufriss und Grundriss im Schnitt.

Die Konstruktion der Lafette ist in ihren wesentlichen Teilen aus den Abb. 2 und 3 ersichtlich. Das Rohr wird von einem Rohrträger *C* getragen (vergl. auch das Titelbild), der sich um *D* dreht und mit einem unteren Hebelarm bei *F* an einer Zugstange *G* angelenkt ist, die unter Vermittelung des Kniegelenkes *H*, *L* an dem Gegengewicht *M* angreift, das in Führungen *N* gleitet. Durch diese geistreiche Anwendung des Kniehebels ist erreicht worden, dass der Beschleunigungsdruck, den das Gewicht im Augenblick der Abgabe des Schusses (beim Beginn des Rückstosses) erleidet, so klein wie möglich ist, während das Rohr in Richtung der Tangente an die Kreisbahn der Schwinge *C*, abgesehen von der Wirkung der Bremse *PQ*, mit grosser Geschwindigkeit ausweichen kann. Anderseits ist die Beschleunigung des Rohres bei Beginn des Anhebens wiederum gering, aber mit zunehmender Streckung des Kniegelenkes *HL* rasch wachsend. Das völlige Vorbringen des Rohres in die Feuerstellung ist dadurch gesichert, dass das Kniegelenk in der tiefsten Stellung des Gewichtes nicht völlig gestreckt ist. Der Ueberschuss der Rückstossarbeit wird in einer hydraulischen Rücklaufbremse *PQ* vernichtet, die zugleich als Vorlaufbremse im letzten Moment vor Erreichung der Feuerstellung dienen kann. Der Bremszylinder *Q* ist bei *J* schwingbar aufgehängt. Infolge des Gewichtsausgleiches zwischen Rohr und Gegengewicht und der Zwischenschaltung des Kniehebels braucht das Gegengewicht nicht wesentlich schwerer zu sein als das Rohr. Die ganze Lafette kann, mit ihrem Rahmen *E* auf Kugeln *TT* laufend, in vollem Kreise gedreht werden. Dabei liegt der Schwerpunkt des Gegengewichtes *M* in der Drehachse des Systems.



Richtstangen *R*, die hinten am Rohr angelenkt sind und sich am Rahmen *E* in Führungen *S* verstellen lassen, dienen zum Elevieren des Geschützes. — Das Visier ist so eingerichtet, dass das Rohr in der Deckung fertig gerichtet werden kann. Die Abfeuerung kann, wie z. B. bei dem in Düsseldorf ausgestellten Rohr, elektrisch in dem Augenblick erfolgen, in dem das Geschütz die Feuerstellung erreicht. Treffbilder, die auf dem Schiessplatz in Meppen gegen senkrechte und wagerechte Scheiben auf 2500—9000 m Entfernung erschossen sind, haben auch im Schnellfeuer ohne Nachrichten durchaus zufriedenstellende Ergebnisse gehabt.

Eine Verschwindlafette nach einer ausländischen Konstruktion, bei der das Rohr statt durch ein Gewicht durch einen Feder- oder pneumatischen Akkumulator gehoben wird, ist in Abb. 4 in schematischer Skizze angedeutet. Hierbei ist das Rohr nur

Digitized by Google

in einer Schwinge *a* gelagert, der hintere Lenker, der bei der eben besprochenen Konstrukion zugleich zum Einstellen der Höhenrichtung diente, fehlt. Dafür trägt die Schwinge am oberen Arm einen Richtbogen, mittels dessen das Rohr von einem Handrade aus eleviert werden kann. Der untere Arm der Schwinge *a* greift an der Stange des Bremskolbens an. Der Bremszylinder liegt zwischen den Wänden der Rahmenlafette. Die Einrichtung (Pivotierung, Kugel- oder Schienenlagerung), die wie immer zum Geben der Seitenrichtung vorhanden sein muss und sonstige Einzelheiten, wie der Geschützfuhrerstand, sind fortgelassen. Beim Schuss sinkt das Rohr in die punktierte Lage, wobei der grösste Teil der Rückstossenergie in der hydraulischen Bremse vernichtet wird, während ein Teil in einer Feder oder in einem Luftsissen aufgespeichert wird. Dieser Feder- oder Luftakkumulator kann in den Bremszylinder eingebaut sein, oder ganz unabhängig von der Bremse an besondere Zugstangen (paarweise neben der Bremse liegend) angelenkt sein. Selbstverständlich wird man stets auf Druck beanspruchte Federn (etwa Tellerfedern) verwenden. Die Nachteile und Vorteile der Feder- und Druckluftakkumulatoren gegenüber der Anordnung mit Gegengewichten sind oben besprochen.

Neben diesen Verschwindlafetten, bei denen das Rohr von schwingenden Hebeln getragen wird, sind auch solche vorgeschlagen, bei denen das Geschütz auf einer kleinen Räderlafette steht, die infolge des Rückstosses auf einer senkrecht zur Brustwehr stehenden schiefen Ebene zurückläuft und dadurch das Geschütz in die gedeckte versenkte Stellung bringt. Das Vorbringen des Rohres in Feuerstellung erfolgt durch ein beim Rücklauf gehobenes Gewicht, während auch hier eine Rücklaufbremse den grössten Teil der Rückstossarbeit vernichten muss. Ob derartige Rücklauf-Verschwindlafetten ausgeführt worden sind, ist nicht bekannt geworden.

Eine ähnliche Anordnung ist auch für kleine Panzertürme vorgeschlagen, die mit leichten Schnellfeuergeschützen armiert sind. Hierbei steht die Schienenrampe parallel zur Brustwehr; die Rohre (meistens zwei Maschinengeschütze oder -Gewehre) können zurückgezogen werden, damit der Turm dicht an der Brustwehr entlang in die versenkte und gedeckte Stellung übergehen kann; in der Feuerstellung werden die Rohre vorgeschoben. Diese Türme sollen beispielsweise in einem selbständigen Fort bis zum letzten Augenblick des Sturmangriffes hinter der Brustwehr dem feindlichen Feuer entzogen bleiben und sollen erst im letzten Augenblick des Nahkampfes auf der schiefen Ebene parallel zur Brustwehr hochgefahren werden, um mit ihren Maschinenwaffen zur Abwehr der Sturmkolonnen in Aktion zu treten. — Zu den »Verschwind«-Anordnungen im Sinne der oben behandelten Lafetten gehören diese Verteidigungswaffen also ebensowenig, wie die im nachfolgenden noch zu besprechenden, senkrecht heb- und senkbaren Panzertürme, denn die Versenkung in die Deckung geschieht nicht nach jedem Schuss durch den Rückstoss, ebensowenig erfolgt das Anheben selbsttätig.

In erster Linie ebenfalls für leichte Flankierungsgeschütze bestimmt ist der in Abb. 5 und 6 in Schnitt und Grundriss dargestellte heb- und senkbare Panzerturm. Doch sollen ähnliche versenkbare Panzertürme auch für Fernkampfgeschütze (bis zu 15 cm Kaliber in paarweiser Aufstellung) in französische Sperrforts eingebaut sein, als diese vor etwa dreissig Jahren erbauten Forts nach Möglichkeit den modernen Anschauungen entsprechend umgebaut wurden. Wie die Abb. 5 und 6 erkennen lassen, ist der Turm in einen gemauerten Schacht eingebaut, der im oberen Teil durch einen kuppelförmigen Ringpanzer *R* mit Betonvorlage geschützt ist. Der untere Teil des Schachtes ist durch seine in das Erdreich versenkte Lage an sich gesichert. Erscheint das nicht als genügend, so wird auch hierfür ein entsprechender Ringpanzer oder eine mehrere Meter starke Betonvorlage angeordnet werden. Die den Turm in versenkter Stellung gegen flach aufschlagende Zufallstreffer schützende Panzerhaube *B* wird von den beiden Lafettenwänden *N* getragen, auf denen das Geschützrohr (Abb. 6) in einem Rohrträger *M* durch einen Handhebel *Q* vor- und zurückgeschoben werden kann. Das Vorschieben in die Feuerstellung hat gegenüber älteren Konstruktionen, bei denen die Mündung des Geschützes direkt in der Schiessscharte lag, den Vorteil, dass die der Mündung entströmenden Pulvergase nicht so leicht in den Turm eindringen können. In der vorgeschobenen Stellung wird das Geschütz durch eine Verriegelung gehalten. Der Rückstoss wird von dem ganzen oberen Teil des Turmes (Lafettenwände einschliesslich Panzerhaube) aufgenommen. Die Lafettenwände *N* gehen bis zu dem Auftritt herab, auf dem der Geschützfuhrer steht, und werden hier von der Pivotsäule *C* getragen. Diese ist in dem Bock *D* vertikal verschiebbar; zugleich ist der obere Teil des Turmes vom Geschützführerstande aus durch ein Handrad, das mit vertikaler Stange auf das Zahnrad *Z* arbeitet, auf der Pivotsäule *C* drehbar. Das Gewicht der heb- und senkbaren Teile ist durch ein Gegenwicht *F* am Hebelwerk *EG* so weit ausgeglichen, dass ein Mann die Hebung und Senkung mit Hilfe des Vorgeleges *HJK* in wenigen Sekunden bewirken kann. So soll es möglich sein, den Turm in 6—10 Sekunden einschliesslich der Abgabe eines Schusses anzuheben und zu senken. Im übrigen aber ist fortwährendes Heben und Senken nicht als Regel zu betrachten. Die ganze Hubhöhe der Panzerhaube über dem Vorpanzer beträgt nur etwa 30 cm. Es ist also selbst bei angehobenem Turm höchst unwahrscheinlich, dass er getroffen werden wird. Im Moment des Sturmangriffes aber wird er zur Abgabe von Schnellfeuer naturgemäss stets in der gehobenen Stellung bleiben.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass in gleicher Weise heb- und senkbare, durch Gegengewicht ausbalancierte oder durch hydraulischen Druck gehobene Beobachtungsstände und Scheinwerfer zur Beleuchtung des Vorterrains das Bild eines modernen Forts in dem Sinne vervollständigen werden, dass von diesem alles gesehen und unter Feuer genommen werden kann, während es selbst in allen seinen Teilen möglichst unsichtbar und vom feindlichen Feuer nicht fassbar ist.

Zum Schluss sei der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen und Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau für das bereitwilligst zur Verfügung gestellte reichhaltige Material auch noch an dieser Stelle ganz ergebenst gedankt.

Digitized by Google

Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.

Abdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages erlaubt.

XIX. Telegraphie vor hundert Jahren.

Mit 3 Abbildungen.

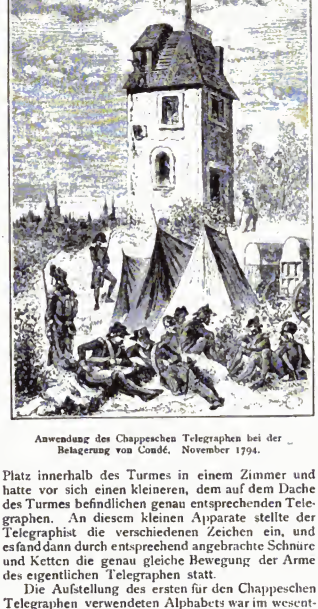
Von M. Geitel.

In einer Zeit, wo wir mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie im Stande sind, dem dahineilenden Eisenbahnzuge Telegramme nachzusenden, um mit dessen Insassen in stetem Gedankenaustausch zu bleiben, und wo auf den grossen transatlantischen Dampfern der Hamburg-Amerika-Linie allmorgentlich eine Zeitung erscheint, deren Inhalt dem Schiffe auf die hohe See hinaus nachgesandt wurde, da bereitet uns ein Rückblick auf die ersten Anfänge einer mit praktischem Erfolge durchgeführten Telegraphie ein besonderes Interesse. Wir folgen hierbei dem im Jahre 1888 erschienenen Werke Bellocs »La Télégraphie historique«, dessen Verfasser in seiner Eigenschaft als Inspecteur du contrôle der Generaldirektion der französischen Post- und Telegraphie, ein ausgiebiges Material zur Verfügung stand. Der Schöpfer der Telegraphie im modernen Sinne ist der Franzose Claude Chappe, geboren im Jahre 1763 zu Brûlon, Departement Sarthe. Wohl waren bereits vor ihm optische Telegraphen in Benutzung genommen worden, aber eine regelrechte und sichere Uebermittlung von Nachrichten auf grössere Entfernungen datiert erst von dem Zeitpunkte ab, wo Chappe seinen nebenstehend dargestellten Telegraphen konstruierte und zu einer bisher nicht gekannten Vollkommenheit brachte.

Eine in das Reich der Fabel zu verweisende Erzählung besagt, dass Claude Chappe die Idee zu seinem System gefasst habe, um mit seinen Brüdern Nachrichten austauschen zu können. Schon frühzeitig aber trieb der junge Chappe, der sich dem Priesterstande widmen wollte, physikalische Studien und soll hierbei bereits versucht haben, den elektrischen Strom für die Zwecke der Nachrichten-Uebermitlung zu benutzen, und zwar soll er hierbei in der Weise vorgegangen sein, dass er zwei genau in Einklang gebrachte Pendeluhren elektrisch mit einander verband und durch Uebermittlung verschiedener Zeitintervalle eine gewisse Verständigung von zwei verschiedenen Orten aus anstrebte, jedoch ohne praktischen Erfolg. Chappe ging aldann um so energischer an die weitere Ausbildung der optischen Telegraphie, und am 2. März 1791 gelang es ihm, zwischen Pareé und Brûlon, zwei im Departement Sarthe belegenen 15 Kilometer von einander entfernten Orten, einige Redewendungen telegraphisch auszutauschen. Ein Versuch, den neuen Telegraphenapparat der Regierung in Paris vorzuführen, scheiterte an dem Unverstande des Pöbels, der nachts den Apparat zertrümmerte.

Nunmehr erbaute Chappe mit Hilfe des Ingenieurs Bréguet in Menilmontant einen neuen Apparat und verlieh ihm schon damals diejenige Form, die sich während eines halben Jahrhunderts bewährte, bis der elektromagnetische Telegraph seinen Siegeszug um die Erde antrat.

Das Wesen des Chappeschen Telegraphensystems bestand darin, dass zwischen den in eine telegraphische Verbindung zu setzenden Ortschaften auf Bergen oder Türmen der in unserer ersten Abbildung dargestellte Apparat angebracht wurde. Die Zahl der mit diesem Apparate zu erzielenden Zeichen betrug etwa 70; mit Hilfe dieser Zeichen konnte man Buchstaben, Interpunktionszeichen und Zahlen nach einem gewissen verabredeten Schema darstellen, und falls das Wetter die erforderliche Fernsicht ermöglichte, mit grosser Schnelligkeit über das Land dahinsenden. Auf jedem Turme war nach beiden Richtungen hin je ein grosses Fernrohr in der Mauer fest verankert und auf den nächstgelegenen Apparat ein fur allemal eingestellt. Die den Telegraphen bedienende Person hatte ihren

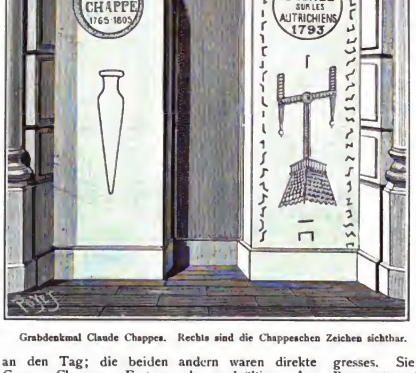


Anwendung des Chappeschen Telegraphen bei der Belagerung von Condé. November 1794.

Platz innerhalb des Turmes in einem Zimmer und hatte vor sich einen kleineren, dem auf dem Dache des Turmes befindlichen genau entsprechenden Telegraphen. An diesem kleinen Apparate stellte der Telegraphist die verschiedenen Zeichen ein, und es fand dann durch entsprechend angebrachte Schnüre und Ketten die genau gleiche Bewegung der Arme des eigentlichen Telegraphen statt.

Die Aufstellung des ersten für den Chappeschen Telegraphen verwendeten Alphabets war im wesentlichen das Werk eines Verwandten der Chappeschen Familie, des ehemaligen französischen Konsuls in Lissabon Léon Delaunay. Dieses Alphabet lehnte sich an die Chiffrierschrift der Diplomatie an und wurde im Jahre 1795 durch ein anderes ersetzt, das Chappe in Gemeinschaft mit seinen Brüdern Abraham und Ignaz ausgearbeitet hatte.

Am 22. März 1792 war Claude Chappe so weit vorgeschritten, dass er sein Telegraphen-System dem gesetzgebenden Körper vorlegen konnte. Die von dieser Körperschaft beschlossene Prüfung des Apparates musste unterbleiben, weil der Pöbel auch jenen neuen in Belleville aufgestellten Apparat zerstörte. Dieser Akt des Vandalismus und die damaligen politischen Ereignisse, verzögerten die Angelegenheit bis zum 1. April 1793, an welchem Tage das Mitglied des Konvents Romme dem inzwischen an die Stelle der Assemblée législative getretenen Konvent über den Chappeschen Apparat Vortrag hielt und erreichte, dass unter dem 6. April 1793 eine aus den Konventsmitgliedern Lakanal, Daunou und Arbogast bestehende Kommission mit der näheren Prüfung betraut, und zugleich aus dem Kriegsfonds eine Summe von 6000 Francs bewilligt wurde. Von den drei Kommissionsmitgliedern legte nur Lakanal Verständnis für die grosse Sache



Grabdenkmal Claude Chappes. Rechts sind die Chappeschen Zeichen sichtbar.

an den Tag; die beiden andern waren direkte Gegner Chappes. Fast an der endgültigen Annahme seiner grossen Idee verzweifelnd, baute Chappe die 35 Kilometer lange Telegraphenlinie Menilmontant, Ecouen, St. Martin aus und erwirkte, gewitzigt durch die bisherigen bösen Erfahrungen, ein Dekret des Konvents, das diese Leitung unter den Schutz der Behörden stellte.

Am 12. Juli 1793 wurde in Gegenwart der Konventskommission und zahlreicher Gelehrten und politischer Grössen die ersten Telegramme gewechselt. Um 4 Uhr 26 Minuten gab die Station St. Martin das Signal »Activité«; diesem Signal folgte alsbald folgende Depesche:

»Daunou est arrivé ici; il annonce que la Convention Nationale vient d'autoriser son Comité de sûreté générale à apposer les scellés sur les papiers des représentants du peuple.«

Diese Depesche legte die 35 Kilometer lange Strecke in 11 Minuten zurück. Die von der andern Seite übermittelte Depesche, welche nur einen Zeitaufwand von 9 Minuten erforderte, lautete:

»Les habitants de cette belle contré sont dignes de la liberté par leur amour pour elle et leur respect pour la Convention Nationale et ses lois.«

Von jetzt ab war die Zukunft Chappes und seiner Erfindung gesichert. Ersterer wurde mit einem Tagesgehalt von 5 Livres 10 Sous zum Genieoffizier ernannt. Auf Antrag Carnots wurde dann durch Dekret vom 4. August 1793 der Bau der Telegraphenlinien Paris—Lille und Paris—Landau ins Leben gerufen, wobei man in erster Linie die Verwertung des neuen Verkehrsmittels für die Zwecke der Landesverteidigung im Auge hatte. Und in der Tat wiesen die damaligen kriegerischen Ereignisse gebieterisch auf diese Art der Verwendung hin.

Die Zahl der errichteten Stationen belief sich auf 16; die erforderliche Summe betrug 166 240 Livres. Die behördliche Oberleitung erhielt Garnier, während die praktische Ausführung in den Händen der drei Gebrüder Chappe und Delaunays lag.

Die Schwierigkeiten, welche sich dem Bau der Telegraphenlinien entgegenstellten, waren überaus gross, da es infolge der kriegerischen Ereignisse an den nötigen Arbeitskräften und Materialien mangelte. Sie wurden jedoch durch die Energie Chappes und seiner Getreuen überwunden, und am 15. August 1794 übermittelte der Telegraph als erste Nachricht die Wiedereroberung von Quesnoy durch die französischen Truppen. Barère, welcher diese Botschaft dem Konvent mitteilte, hob hierbei noch besonders hervor, dass diese Nachricht bereits 1 Stunde nach der erfolgten Besetzung Quesnoys nach Paris gelangt war. Nach und nach wurde dann noch der Bau telegraphischer Linien bis Ostende und Brüssel, von Paris nach Strassburg und von Paris nach Brest und Lyon beschlossen.

Von besonderer Wichtigkeit erwies sich die Linie Paris—Strassburg während des Rastatter Kongresses. Sie wurde auf das energische Betreiben Bonapartes, der zu jener Zeit in den Vordergrund der politischen Handlung eingerückt war, innerhalb weniger Monate mit 46 Zwischenstationen errichtet; zwischen Strassburg nach Rastatt wurden die Depeschen durch Kuriere befördert.

In der Folgezeit hat sich dann der Chappesche Telegraph auf das beste bewährt, sei es, dass er den Staatsstreich vom 18. Brumaire, sei es, dass er den Napoleonischen Sieg bei Marengo dem französischen Volke kundgeben musste, oder dass er die französischen Generale zu gemeinsamen Handeln informierte.

Es mag überraschen, dass Bonaparte, als er sich zum Kaiser aufgeschwungen hatte, dem Telegraphenwesen nicht diejenige Aufmerksamkeit zuwandte, wie er dies zu Anfang seiner Laufbahn getan hatte. Dieses Verhalten Napoleons erklärt sich aber zur Genüge durch den Umstand, dass er seine

Digitized by Google

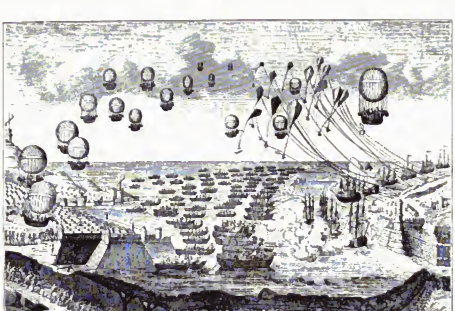
sämtlichen Kriege, mit Ausnahme der allerletzten, ausserhalb der französischen Grenzen zum Austrag brachte. Sobald ihm aber die Anwendung der Telegraphie geboten erschien, liess Bonaparte es nicht an Aufträgen für Claude Chappe fehlen. Ein solcher erging im Jahre 1804, als Napoleon damit umging, in England mit einer grossen Heeresmacht zu landen. Aus dieser Zeit stammt unsere nebenstehende Abbildung welche erkennen lässt, welche Mittel, ernsthaft und scherzhaft aufzufassende, man ersann, um dem mächtigen Albion den Todesstoss zu versetzen.

Napoleon verlangte von Chappe die Aufstellung eines Planes für eine telegraphische Verbindung der französischen und der englischen Küste, und zwar sollte diese bei Tag wie bei Nacht gleich zuverlässig funktionieren. Chappe kam diesem Befehl nach, ohne denselben jedoch praktisch zur Anwendung bringen zu können, da Napoleon von seinem Plan abstehen musste.

Die weitere Entwicklung seiner bahnbrechenden Erfindung sollte Chappe nicht erleben. Im Januar 1805 schied er freiwillig aus dem Leben, das ihm durch ein schmerzvolles Leiden zur Qual geworden war.

In dem Nachruf, den ihm der »Moniteur« widmete, hiess es treffend:

»Man sagt mit Recht, dass die Kunst des Signalisierens schon vor ihm bekannt war. Er aber hat das, was noch fehlte, geschaffen, indem er eine so einfache, so zielbewusste, so sichere und so allgemein angenommene Anwendungsart schuf, dass er als der Erfinder jener Kunst angesehen werden kann.«



Witzbild auf den von Napoleon I. geplanten Übergang nach England. Links sind die Chappeschen Telegraphentürme sichtbar.

Das, was Claude Chappe so erfolgreich begonnen hatte, wurde von dessen Brüdern tatkräftig fortgesetzt. Von Interesse für uns Deutschen ist, dass der tapfere Kommandant von Danzig, der Feldmarschall von Kalckreuth, im Jahre 1807 über die Köpfe der Belagerer hinweg sich mittels Flaggensignale mit der preussisch-russischen Armee erfolgreich in Verbindung setzen konnte.

Nach kaum zwei Jahren verfiel ein Deutscher, Samuel Thomas von Soemmering auf die Idee des elektrischen Telegraphen, allerdings in einer Form, die völlig von derjenigen abwich, die im Jahre 1833 Gauss und Weber vorschlugen, und die dann zu dem modernen Telegraphen überführte. Von diesem Soemmeringschen Telegraphen wollen wir in einem späteren Artikel berichten.

D. S. L. W. Sauggas-Lokomobilen.

Von Oberingenieur F. Dunker, Hannover.

Mit 5 Abbildungen.

Allbekannt ist die Tatsache, dass die Technik bei Einführung neuer Erfindungen oft erst auf einem Umweg zu vollkommenen und für die praktische Anwendung vorteilhaften Ausführungsformen kommt und dass nach den Erfahrungen der Praxis die Formen dem Bedürfnis angepasst werden müssen.

Die Geschichte der Kraftmaschinen bietet hierfür zahlreiche Beispiele. Als die Dampfmaschine bereits grosse Verbreitung gefunden hatte, waren es Engländer, welche mit praktischem Sinn die feststehende stationäre Dampfanlage durch geschickte Zusammenstellung der einzelnen Teile fahrbar machten, und so der Dampfmaschine ein neues Arbeitsfeld schufen. Aus der fahrbaren kleinen Dampflokomobile entwickelte sich dann, wieder einem Bedürfnis nachkommend, die feststehende, stationäre Dampflokomobile.

Von 1900 ab trat als Konkurrent der Dampfmaschine u. a. auch der Gasmotor in Verbindung mit einer Saugeneratorgasanlage, kurz Sauggasmotor genannt, auf, nachdem während längerer Zeit die Verbrennungskraftmaschine in mannigfacher Weise ihre Existenzberechtigung und ihre Vorteile bewiesen hatte.

Infolge der guten Eigenschaften der Sauggasanlagen — speziell auch als Betriebskraft für kleinere Elektrizitäts-

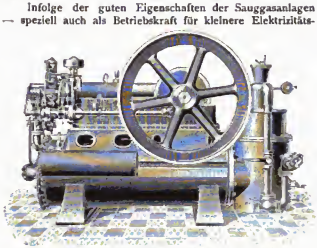


Abb. 1. Erste 16/20 PS stationäre Sauggaslokomobile der D. S. L. W.

werke — fanden dieselben in verhältnismässig kurzer Zeit eine Verbreitung, welche wohl beispiellos dasteht.

Die Sauggasanlagen hatten jedoch gegenüber den Betrieben mit stationären Dampflokomobilen gewisse Nachteile, da z. B. durch die getrennte Aufstellung der Gaserzeugungs- und Betriebsmaschinenanlage verhältnismässig viel Raum beansprucht wurde, die Bedienung und Beaufsichtigung erschwert wurde und die Gasmaschinenanlage schwere Fundamente, Rohrleitungskanäle usw. verlangte, deren Kosten bis zu 35 pCt. der Gesamtanlagekosten betragen.

Abb. 2. Erster liegender Kammer-Gasreiniger der D. S. L. W.

Als weiterer Nachteil kam hinzu, dass wegen der Rohrleitungen zur Aufnahme und Fortleitung des ungereinigten oder noch nicht vollkommen gereinigten Gases umständliche und langwierige Montagen, Rohrleitungsreinigungen und bei Veränderung der Betriebskraft teuere und umständliche Demontagen notwendig waren.

Es lag deshalb nahe, an eine Vereinigung der Gaserzeugungs- und Gasmaschinenanlage und an eine Zusammenstellung der einzelnen Teile nach dem Vorbild der Dampflokomobile zu denken, und wir sind heute in der Lage, die ersten Ausführungsformen einer Patent-Sauggas-Lokomobile, System Danker, gebaut und ausgeführt durch die erste Sauggaslokomobilfabrik der Welt, durch die Firma: Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover, in kurzer Beschreibung vorzuführen.

Die umstehende Abbildung 1 zeigt die erste in Betrieb genommene stationäre Sauggas-Lokomobile und ist aus der Gesamtanordnung ohne weiteres ersichtlich, dass der Zusammenbau dieser Versuchsmaschine unter Benutzung der normalen Generator- und Motorkonstruktion erfolgte. Neu an der Zusammenstellung ist die Anwendung und der Zweck des runden Tragkessels, der einerseits dazu dient, die Gasmaschine und sonstigen Zubehörteile aufzunehmen, andererseits aber auch in seinem Innern ausziehbare Gasreinigungs- und Gassammelapparate enthält.

Abb. 3. Generator, Tragkessel (Gassammler) und halb ausgezogener Gasreiniger der D. S. L. W.

Es war klar, dass bei einem derart engen Zusammenbau, wie ihn die stationäre Lokomobile aufweist, einer der üblichen stehenden Reiniger nicht aufgestellt werden konnte und es wurde deshalb die Konstruktion eines liegenden Kammerreinigers nach Abb. 2 nötig.

Das ungereinigte Gas tritt durch die runde Stirnwand des Tragkessels in die erste leere Kammer des Reinigers ein, wobei die Geschwindigkeit des Gasstromes sich verringert, so dass mitgerissene Asche sich niederschlagen kann. Aladann wird das Gas in die zweite, mit Koks oder dergl. gefüllte Kammer geleitet, um hier an entsprechendem Reinigungsmaterial den Schmutz abzusetzen und durch Wasserzutritt aus der überliegenden Rohranordnung gekühlt zu werden; es sei dabei besonders hervorgehoben, dass der Reiniger natürlich im Betriebe durch einen abnehmbaren Deckel geschlossen ist. Aus dieser ersten Reinigungs- und Kühlkammer tritt das Gas in die Nebenkammer, in welcher sich Holzwolle, Torf, Holz oder sonstige Feuchtigkeit aufsaugende Materialien befinden. In dieser Kammer wird das Gas trocken nachgereinigt und das im Gas mitgerissene Wasser niedergeschlagen und gesammelt, so dass es nochmals zu Kühlzwecken verwendet werden kann. Bei der nachfolgenden Nasskammer und der weiter folgenden Trockenkammer wiederholt sich der gleiche Arbeitsvorgang, so dass das Gas in intensiver Weise gereinigt und gekühlt den Reiniger verlässt, um in den Tragkessel, welcher als Gassammler dient, gereinigt einzutreten.

Aus der vorstehenden Abb. 3 ist ohne weiteres zu entnehmen, in welcher Weise der Gasreiniger in dem Tragkessel (Gassammler) ausziehbar angeordnet ist. Durch diese Anordnung ist es jederzeit, ohne wesentliche Demontage, möglich, den Reiniger und die Reinigungsmassen zu kontrollieren, Filtermaterial auszuwechseln und die Wasserbrausen in Ordnung zu halten.

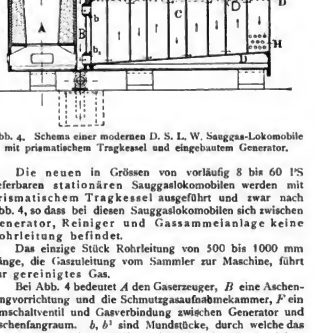


Abb. 4. Schema einer modernen D. S. L. W. Sauggas-Lokomobile mit prismatischem Tragkessel und eingebautem Generator.

Die neuen in Grössen von vorläufig 8 bis 60 PS lieferbaren stationären Sauggaslokomobilen werden mit prismatischem Tragkessel ausgeführt und zwar nach Abb. 4, so dass bei diesen Sauggaslokomobilen sich zwischen Generator, Reiniger und Gassammelanlage keine Rohrleitung befindet.

Das einzige Stück Rohrleitung von 500 bis 1000 mm Länge, die Gaszuleitung vom Sammler zur Maschine, führt nur gereinigtes Gas.

Bei Abb. 4 bedeutet *A* den Gaserzeuger, *B* eine Aschenfangvorrichtung und die Schmutzgasaufnahmekammer, *F* ein Umschaltventil und Gasverbindung zwischen Generator und Aschenfangraum. *b*, *b*^{1} sind Mundstücke, durch welche das Gas in den Reiniger *C* tritt, bei *H* entweicht das gereinigte Gas in den Sammler und Tragkessel *D*, um durch Rohr *E* dem Gasmotor *G* zur Arbeitsleistung zugeführt zu werden. In der Gasmaschine wird das Gas in der bekannten Weise zur Arbeitsleistung benutzt, und die Abgase durch den an die Maschine angebauten Auspufftopf ins Freie geleitet. Jede Sauggaslokomobile wird ausserdem mit einer Druckluftanlassvorrichtung und einer direkt vom Motor angetriebenen Wasserpumpe sowie evtl. mit einer Rückkühlanlage versehen.

Eine zweckmässige Konstruktion einer fahrbaren Lokomobile, deren Ausführung natürlich neuerdings auch nach Schema Abb. 4 erfolgt, also ohne Rohrleitung zwischen Generator und Sammler, zeigt Abb. 5. Jede Sauggas-Lokomobile kann derart disponiert werden, dass, wie bei einer gewöhnlichen Sauggasanlage, nur alle 5 bis 10 Stunden Kohle nachgeschüttet und die Feuerung abgeschlackt zu

Digitized by Google

werden braucht, als Brennmaterial wird Koks, Anthrazit, Torf oder Braunkohlenbriketts angewandt. Infolge der idealen Reinigerkonstruktion ist der Kühlwasserverbrauch nur ein sehr geringer, er schwankt zwischen 5 bis 8 kg pro Pferdestärkenstunde. Der Brennmaterialverbrauch dagegen ist derselbe wie bei gleich grossen gewöhnlichen Sauggasanlagen mit getrennter Generator- und Maschinenanlage; diesen gegenüber beträgt die Raumersparnis bei einer Sauggas-Lokomobile bis zu 35 pCt., die Fundamentersparnis bis zu 30 pCt., die Montageersparnis bis zu 70 pCt. Wesentlich ist vor allen Dingen die Uebersichtlichkeit des Betriebes, die Möglichkeit schneller und bequemer Auswechslung einer jeden Lokomobile gegen eine andere und der Verwendung an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zwecken, der Fortfall von Rohrleitungen für die Führung ungereinigten Gases und die bequeme Montage und Demontage ohne Auseinandernehmen der Maschine. Die Deutschen Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover (abgekürzt D. S. L. W.) führten auf den diesjährigen Ausstellungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft zu Berlin-Schöneberg und Hildesheim fahrbare und stationäre Sauggaslokomobilen vor. In Berlin diente eine stationäre Sauggaslokomobile als Betriebskraft für eine kleine elektrische Zentrale auf dem Ausstellungsplatz der D. S. L. W.

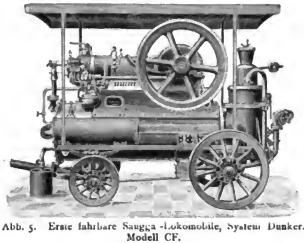


Abb. 5. Erste fahrbare Sauggas-Lokomobile, System Dunker. Modell CF.

Ueber Spezialanwendungsgebiete in der Elektrotechnik, Sauggaslokomobil-Lokomotiven usw. werden wir in einem zweiten Artikel referieren.

Leistungen der drahtlosen Telegraphie während des Erdbebens in San Francisco.

Während der Erderschütterung und des darauffolgenden grossen Brandes, welche die Stadt San Francisco so verhängnisvoll heimsuchten, war, als jede telegraphische und telephonische Drahtverbindung unterbrochen und zum Teile aufgehoben war, die einzige Verbindung von aussen mit der brennenden Stadt durch die drahtlose Telegraphie ermöglicht. Niemals hatte sich eine so eindringliche, wenn auch schreckliche Gelegenheit zur Erprobung einer neuartigen Methode dargeboten wie hier, und nie hätte die Bedeutung der drahtlosen Telegraphie deutlicher zu Tage treten können, als in diesen Tagen der allgemeinen Not und Bedrängnis.

Ein Augenzeuge, W. Corroll, weiss hierüber zu berichten:

Der Zusammensturz vieler Mauern und ganzer gewaltiger Häuser hatte bewirkt, dass ein grosser Teil der Telegraphendrähte ausser Betrieb gesetzt wurde; sie waren gerissen oder hatten sich ineinander so verwickelt und verwirrt, dass eine nennenswerte Arbeit mit ihnen nicht verrichtet werden konnte. Dieser Zustand dauerte drei dem Unglücke nachfolgende Tage hindurch, und das einzige Mittel, mit Seattle und Portland, also mit dem Norden zu kommunizieren, war erst ermöglicht mit Hilfe der Telegraphenoffice in Goat-Island, das mitten in der Bai zwischen San Francisco und Oakland gelegen ist, und zwar durch einen quer über die Bai gezogenen Draht, der durch einen glücklichen Zufall kurze Zeit vorher in Betrieb gesetzt worden war, und jetzt, solange die Instrumente es gestatteten, Dienst verrichtete. Selbstverständlich war dieser eine Draht selbst während seiner Funktion, vollständig unzureichend. Grosses Lob ist bei dieser Gelegenheit den Beamten und Arbeitern an den Hauptstationen der beiden Telegraphengesellschaften zu zollen, welche während der schrecklichsten Situation, als alles rannte und flüchtete, zwei Stunden lang trotz des Erdbebens in den Stationen aushielten und sich bemühten, die daselbst verkrüppelten Drähte nach Möglichkeit zu entwirren, um den Betrieb aufrecht zu halten. Vergebene Mühe! Erst als man begann, ganze Häuserreihen mit Dynamit wegzusprengen, um dem Umsichgreifen des Feuers Einhalt zu gebieten, und als das Feuer das eine Officegebäude selbst ergriffen hatte, erst da verliessen sie ihre Posten, aber jeder von ihnen trug so viele kostbare Instrumente weg, als es ihm nur möglich war, um sie an einem passenden Orte in Sicherheit zu bringen.

Dadurch waren die Gesellschaften in die Möglichkeit versetzt, zeitweilig Stationen in Oakland, das auf der andern Seite der Bai liegt, zu errichten, was aber natürlich ganz unzulänglich war für die Sturmflut von Telegrammen, die sie befördern sollten, und was das Unangenehme der Situation nicht milderte, weil immer erforderlich war, erst durch Boten das Telegramm nach Oakland befördern zu lassen, denn die Telegraphenverbindung von da nach San Francisco war doch unterbrochen.

Selbst die Kabelverbindung mit Honolulu war unterbrochen und nur mühselig konnte von der Kabelhütte am Strande, sechs Meilen von der brennenden Stadt entfernt, mit neu an Stelle der zerstörten eingesetzten Batterien und nachdem die Verbindung zwischen den Kabeldrähten und der Leitung am Lande notdürftig hergestellt war, der Betrieb wieder erneuert werden. Fast jede Quelle für elektrische Kraft in der Stadt war versiegt oder zum mindesten für eine Zeitlang ausser Betrieb gesetzt, und es schien im ersten Augenblicke ganz unabsehbar, wann die Folgen des Erdbebens, das 48 Sekunden gedauert hatte, je wieder beseitigt werden würden. Es gab zwar in der Stadt eine stattliche Reihe von Privatelektrizitätsanlagen, aber es fehlte Wasser zur Dampferzeugung, und nahezu bei allen Krafthäusern waren die Dampfschornsteine eingestürzt und viele dieser Stationen waren durch diese Einstürze selbst stark beschädigt worden.

Aber auch eine drahtlose Station, die San Francisco besass und die sich auf dem Dache bzw. im obersten Stockwerke des »Merchant Exchange Building« (kaufmännisches Börsengebäude) befand

Digitized by Google

und mit einer Station in Oakland korrespondierte, war vom Unglück betroffen. Sofort nach dem Erdbeben war das Betreten der Bureauräume, die sich im Parterre des Hauses befanden, schon unmöglich geworden, und am folgenden Tage ergriff die Flamme, die San Francisco so verhängnisvoll heimgesucht hatte, auch diesen Wolkenkratzer und die drahtlose Station im 14., bzw. letzten Stockwerk des Hauses brannte ab. So war die Stadt ausser jeder telegraphischen Verbindung mit auswärts und wäre es wohl längere Zeit geblieben, wenn nicht die drahtlose Telegraphie an anderer Stelle helfend eingegriffen hätte. Sie hat da im wahrsten Sinne des Wortes ihre Feuerprobe bestanden und hat Gelegenheit gegeben, sich von ihrem hohen Werte zu überzeugen und die Stellung würdigen zu lernen, die sie einst unzweifelhaft in der Verkehrstechnik der Welt einnehmen wird. Als die Station bereits durch das Erdbeben unwegsam geworden war und nicht in Betrieb gehalten werden konnte, hatte der leitende Beamte unter grosser Gefahr und mit viel Mühe sich eine lange Treppe bis zum Empfänger der Station aufgebaut, um an demselben zu horchen, und fand denselben ganz lustig in Tätigkeit und Telegramme empfangend von einer drahtlosen Station in Goat-Island.

Diese letztere hatte ihre eigenen Batterien und diese, wie überhaupt alle ihre Instrumente und Vorrichtungen waren von dem Erdbeben nicht berührt worden, so dass die Station selbst keinen Augenblick ausser Funktion gewesen war. Schon wenige Minuten nach dem Erdbeben konnten die drahtlosen Telegraphenlinien von dem Mare Island Flottenbauhof nach San Diego die Nachricht von der Zerstörung der Stadt übersenden. Das Flaggschiff »Chicago« von der Bundesflotte, begleitet von den Kreuzern »Boston« und »Marbleheard«, war früher von San Diego weggefahren und langsam nordwärts bis Long Branch gedampft, als eine drahtlose Depesche von San Diego anlangte, dass San Francisco »niedergebrochen« sei und dass die Stadt an allem Mangel leide. Sofort eilten die Schiffe mit voller Dampfkraft und mit möglichster Eile zurück, um die heimgesuchte Stadt zu erreichen und ihr zu Hilfe zu kommen. Während die Schiffe den Weg, der 300 Meilen lang ist, durchmassen, spielte ununterbrochen der drahtlose Telegraph und wurden schon unterwegs alle Arrangements getroffen wegen der Landung der Schiffe. Diese brachten reichliche Nahrung, viel Verbandzeug, schifften eine bedeutende Macht von »blauen Jungen«, Matrosen und Seesoldaten, aus, welche die Ordnung in der Stadt aufrecht halten halfen und stellten die telegraphische Verbindung zwischen der Stadt und der Aussenwelt auf drahtlosem Wege her. Und während noch die Flammen über die Hügel von San Francisco dahinrasten, eilten die drahtlosen Depeschen von den Schiffen in die Bai nach Goat-Island, nach Mare Island, bis zu den Farralones Islands hin und her, und von den letztgenannten Inseln gingen sie dann nach Point Arguello und San Diego zur Weiterbeförderung nach der Küste und längs derselben auf drahtlichem Wege.

Als die vorgenannten Schiffe in den Hafen eingelaufen waren, ankerte das Flaggschiff bei Fort Mason, am Fusse der Van Ness Avenue, und General Funston, der die Militärmacht befehligte, schlug hier sein Hauptquartier auf. Hier war auch die Office errichtet für die Aufnahme der Depeschen, die dann durch die »Chicago« nach obenbesagten Stationen befördert wurden und in die kleine, sonst in Beschaulichkeit förmlich getauchte Kabine auf diesem Schiffe, in der drahtlos telegraphiert wurde, war jetzt ein ungewöhnliches Leben eingezogen. Allerdings war es nicht möglich, allen Anforderungen gerecht zu werden, aber die Regierung war wenigstens in fortlaufendem telegraphischen Verkehr mit der Stadt und konnte Anordnungen treffen und für Zufuhr des Fehlenden Sorge tragen. Ausser dem obenbesagten einzigen Draht, der aus unbekannter Ursache durch die Luft gezogen worden war, liefen alle Drähte zwischen der Stadt und Oakland unter dem Wasser in Kabelverbindung, und alle diese Kabel waren gerissen. Es mussten also alle, selbst die wichtigsten Telegramme mittels Boten nach Oakland geschickt werden, eine sehr zeitraubende und beschwerliche Manipulation; nur die Regierung hatte den Vorzug, ununterbrochen mit der Stadt in Verbindung zu stehen. Hauptsächlich das Kriegsministerium hatte einen grossen Teil der Tätigkeit der drahtlosen Station mit Beschlag belegt, aber auch die andern Dezernate der Regierung in Washington benutzten diese Gelegenheit, sich mit San Francisco trotz der Zerstörung aller Telegraphenlinien in dauernder telegraphischer Verbindung zu halten.

Auch als das »Mills Building«, in dem das Wetterbureau installiert war, in Flammen aufgegangen und das Bureau gleichfalls auf die »Chicago« übertragen worden war, wo es die erforderlichen, meteorologischen Instrumente vorfand, konnten die in diesem Falle höchst wichtigen Wetterberichte mit derselben Geschwindigkeit wie früher der Welt, soweit sie sich dafür interessierte, verkündet werden. Diese Wetterberichte hatten die Genugtuung, dass sie den Regen, der am vierten Tage einsetzte und endlich das Feuer gänzlich löschte, schon 24 Stunden vorher anzeigten. Auch für die Flüchtigen war die auf der »Chicago« etablierte drahtlose Station von grosser Bedeutung, sie erfuhren, welche Teile an der Küste verschont geblieben waren, sie erfuhren den jeweiligen Zustand in San Francisco, und ob es geraten und geboten erscheine, zurückzukehren. Alle oder doch wenigstens die meisten Depeschen, die damals in die Welt hinausgingen nach allen Teilen der Union und nach allen Weltteilen, wurden durch die Station auf der »Chicago« vermittelt. Eine zweite drahtlose Privatstation in Alameda hatte den Regierungsbetrieb der drahtlosen Telegraphie angezapft und trug auch ihrerseits zur Verbreitung aller Nachrichten bei. Alles in allem wurden in diesen wenigen Tagen über 3000 Depeschen drahtlos übermittelt. Selbstverständlich harrte eine zehnmal grössere Anzahl von Depeschen ihrer Erledigung und hatte man alle Ursache, es lebhaft zu bedauern, dass so wenig drahtlose Stationen eingerichtet waren und dass überhaupt bis dahin der Betrieb nicht vom Standpunkte einer Notwendigkeit und grossen Nützlichkeit, sondern mehr vom Standpunkte einer modernen Spielerei, gewissermassen eines Sports, betrachtet worden war. Vielleicht wird das Ereignis in San Francisco dazu beitragen, die Erkenntnis in immer weitere Kreise zu tragen, dass die drahtlose Telegraphie eine Sicherheit des Verkehrs schafft, welche Unglücksfälle und Elementarereignisse der Draht-Telegraphie oft rauben können.

M.

Digitized by Google

Rückblick auf die Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906.

Von C. Zetzsche. Mit Abbildungen.

Die Blätter fallen und die Nebel steigen — heimwärts treibt es die letzten, die den Sommer über in Gebirgshöhen oder an flimmerndem Meeresstrand geniessen und neue Kräfte sammeln durften. Einen letzten kurzen Aufenthalt noch auf der Rückreise, diesmal vor allem in Nürnberg, um noch einen Ueberblick zu gewinnen über die grosse Landesausstellung, die in diesem Sommer so viele Hunderttausende nach der alten Reichsstadt geführt hat, oder um schnell noch einmal die Eindrücke aufzufrischen, die der erste Besuch unhinterliess. Bald wird auch diese Ausstellung ihre Pforten für immer schliessen und es lohnt sich wahrlich, noch einmal das glänzende Bild zu umfassen und in der Erinnerung festzuhalten, das die hier vereinten Leistungen der Künste, Industrien und Gewerbe in Bayern gewährten.

Eine Nürnberger Ausstellung! — Wer denkt da nicht zunächst an die kunstverklärte Herrlichkeit des alten Nürnberg, die jahraus, jahrein so viele Tausende aus aller Welt immer wieder anzieht? Aber ein neues Nürnberg empfängt uns bei der Ankunft: der gewaltige, ganz moderne Bahnhof, daneben die grossen Hotels und das neue Theater, und auf der andern Seite der moderne Prachtbau für das Oberpostamt von Mittelfranken. Und vor diesem halten die elektrischen Strassenbahnwagen, die uns hinausfahren nach der Ausstellung.

Diese ist nicht, wie die früheren, auf dem Maxfeld, dicht unter den schützenden Mauern der alten Hohenzollernburg, aufgebaut, sondern weit draussen an der Weichbildgrenze der modernen Grossstadt auf einem 50 Hektar umfassenden Parkgelände am Dutzendteich, das einer Schaustellung der heutigen Gesamtleistungen ganz Bayerns Raum zu völlig freier Entfaltung gewährte.

Die diesjährige Bayerische Jubiläums-Landesausstellung sollte die 100jährige Zugehörigkeit Nürnbergs zu Bayern und dessen Erhebung zum Königreich feiern und das Emporblühen Nürnbergs wie der gesamten Bayerischen Lande während dieses letzten Jahrhunderts veranschaulichen.

Kuppelraum des Gebäudes der Staatsausstellung mit dem Brunnendenkmal des Prinzregenten. (Der Marmorbrunnen ausgeführt von Joh. Funk, Marmorwerke, Nürnberg.)

Wie es damals — im Jahre 1806 etwa — aussah, mögen einige wenige Zahlen aus der Nürnberger Geschichte veranschaulichen. Die alte Reichsstadt, die im Jahre 1449 bereits 20 219 Seelen gezählt hatte (Städtechroniken II, 503), hatte am 15. September 1806, bei der nach der Besitzergreifung durch Bayern veranstalteten Zählung nur 25 176 Einwohner. Heute sind es fast 300 000! Die Zahl der selbstständigen Handwerksmeister und ihrer Gesellen war von 1803 bis 1809 in fast allen Gewerben erheblich gesunken. Sogar die Metzger z. B. zählten 1803 52 Meister und 54 Gesellen, 1809 nur noch 41 Meister mit 33 Gesellen. Von den etwa 600 zu Anfang des 19. Jahrhunderts in Nürnberger Fabrikbetrieben beschäftigten Personen hatte die Hälfte in der napoleonischen Zeit ihr Brod verloren; die Betriebe waren zugrunde gerichtet. Schon im Jahre 1847 aber waren allein in der Metallschlägerei 739 Arbeiter beschäftigt und heute zählt Nürnberg zu den bedeutendsten Industriestädten Deutschlands.

Und wie in Nürnberg hat in ganz Bayern stetige, zielbewusste Arbeit im letzten Jahrhundert glänzendes geleistet, das wahrlich zu einer Jubel-

Digitized by Google

feier berechtigt durch die Gewähr weiterer gedeihlicher Entwicklung.

Veranlassung und Zweck der Ausstellung sind in ihrer Gesamtanlage wie in ihren Bauten klar und wirkungsvoll zum Ausdruck gebracht. Festlich ist der Eindruck des grossen Platzes, zu dem die Besucher vom Haupteingang durch einen Vorpark gelangen. Ein inneres Tor, flankiert von den Geschäftsgebäuden der Verwaltung mit Empfangsraum, Lese- und Pressezimmern usw. führt in den Vorhof des eigentlichen Ausstellungsplatzes, um den sich die Hauptgebäude gruppieren. Auf der einen Seite erstreckt sich die 260 m lange stattliche Front des Hauptgebäudes; daran schliesst sich die imposante Gruppe des grossen Gebäudes der Staatsausstellung. Auf der andern Seite folgt auf das

Wer diese Anlage mit den vielgestaltigen und doch so gut zusammen gestimmten kunstvollen Bauten, gehoben von dem Farbenakkord der Gebäude und gärtnerischer Anlagen und umrahmt von den dunklen Föhren des Reichswaldes, im lachenden Sonnenschein gesehen hat, wird immer wieder mit Freuden sich dieses Bild vornehmer, festlicher Stimmung und ungesuchter, künstlerischer Gestaltungskraft ins Gedächtnis zurückrufen und gern der Einzelheiten gedenken, die Augen und Sinne so einschmeichelnd gefangen nahmen. Bieten doch die Ausstellungsbauten so viel Anziehendes und Beachtenswertes, dass schon um ihretwillen auch dem Nichtfachmann ein Besuch der Ausstellung sich lohnt. Gemeinsam ist ihnen trotz der mannigfachen Abweichungen im einzelnen, die sich aus

Das Gebäude der Staatsausstellung (Haupteingang und Vorhalle). Architekt: Baumtsassessor Ludwig Ullmann, Nürnberg.

schmucke Gebäude der Staats-Forstausstellung das malerische Hauptrestaurant, das mit seinen in flachem Bogen geschwungenen Terrassen den Konzertplatz mit der Leuchtfontäne umschliesst. Ihm reihen sich die gewaltige Maschinenhalle, die Kunsthalle und, in einem künstlerisch angelegten Vorgarten halbversteckt, das Kunstgewerbehaus an. Die Stirnseite des Platzes schliesst das Gebäude der Stadt Nürnberg. Zwischen ihm und dem Staatsgebäude liegt das Weinrestaurant. Dahinter rechts finden wir die grosse Münchener Bierhalle, das Kaffeehaus und die Festhalle, sowie zahlreiche Einzelbauten der Aussteller der Bauindustrie, das Panorama usw. Links führt eine Strasse, umrahmt von den verschiedensten kleineren Ausstellungsbauten, zu den prächtigen Bayerischen Gebirgshäusern und zu dem an der spiegelnden Wasserfläche des Dutzendteichs gelegenen Teichrestaurant.

dem freien Gestalten verschiedener selbständig schaffender Künster wie aus ihren verschiedenen Bestimmungen ergeben mussten — gemeinsam ist ihnen der Ausdruck der sachlichen, künstlerisch massvollen Behandlung, die mit wenigen, den Verhältnissen und den verwendeten Baustoffen durchaus entsprechenden Mitteln Bauten zu schaffen weiss, die nichts mehr sein wollen, als eben vorübergehende Ausstellungsbauten, die aber ihren Zweck auch in möglichst vollkommener Weise praktisch erfüllen und den künstlerischen Anforderungen völlig gerecht werden.

So sehen wir keine anspruchsvollen und in ihrer gipsernen Unwahrheit aufdringlichen Palast- und Tempelfassaden, wie sie auch dies Jahr wieder die Simplonausstellung zu Mailand darbietet, keine Ueberladung mit Figuren und Ornamenten. Wer beobachtet hat, wie diese Orgien zügelloser Stuckateur-

Digitized by Google

Phantasie meist mit dem Mangel an grossen Gedanken gepaart sind, wird die vornehme Wahrhaftigkeit der Nürnberger Schöpfungen um so höher einschätzen, welche die Bestrebungen der neuen deutschen Kunst an so bedeutungsvoller Stelle eindringlich und überzeugend zum Ausdruck bringen.

Dass dies die verschiedenen Architekten an ihren ganz verschiedenen Zwecken dienenden Bauten mit verschiedenen Mitteln doch übereinstimmend und harmonisch zu erreichen wussten, verleiht der grossen Gesamtanlage den vollen Reiz künstlerischer Belebung und Abwechslung und gibt eine Fülle von Vorbildern für die einem geläuterten Kunstgeschmack entsprechende Lösung ähnlicher Aufgaben für die Zukunft.

Wie ansprechend und eigenartig sind ferner Aufbau und Ausschmückung der Verwaltungsgebäude (Architekt W. Krininger) und der Forstausstellung (Th. v. Kramer) und wie prächtig einer Bayerischen Landesausstellung angemessen das Hauptrestaurant in seiner echt Oberbayerischen Architektur mit farbigem Bildschmuck nach dem preisgekrönten Entwurf der Architekten Dötsch, Lang und Zeller in München.

Für das Kunstgewerbehaus und die Kunsthalle haben Bauamtmann Wilhelm Bertsch und Professor Paul Pfann in München überzeugende, durch die schlichte Einfachheit hervorragende Formen gefunden.

Die grosse Maschinenhalle (9000 qm) ist von

Das Hauptindustriegebäude (Mittelteil). Architekt: Oberbaurat Theodor von Kramer, Nürnberg.

Vorbildlich erscheint in diesem Sinne das von Bauamtsassessor Ludwig Ullmann entworfene Gebäude der Staatsausstellung (15 000 qm Flächeninhalt), das die würdevolle Hoheit des Staates und die Vielseitigkeit seiner Verwaltungsgebiete im Aeussern und Innern so trefflich zum Ausdruck bringt — ein vollendeter Putzbau im besten Sinne — ebensowohl, wie das vom Schöpfer der Gesamtanlage, Oberbaurat Theodor von Kramer, erbaute Hauptindustriegebäude, mit rund 30 000 qm Bodenfläche, das die grossen, in Holzkonstruktion ausgeführten Ausstellungshallen auch im Aeussern klar zeigt, und für die Einzelheiten so überzeugend einfache und liebenswürdig ansprechende Schmuckformen aufweist, die fast ausschliesslich in der höchst einfachen, aber sehr fein abgestimmten Bemalung der in wohl abgewogenen Verhältnissen und mit wirkungsvollen Umrisslinien geschaffenen Flächen bestehen.

der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. erbaut. Auch sie lässt schon im Aeussern die grossartige Eisenkonstruktion erkennen, die den 180 m langen und 50 m breiten Innenraum zu einer dreischiffigen Halle von grösster Uebersichtlichkeit und überraschender Wirkung gemacht hat.

Eine überraschende Raumwirkung, lediglich durch die reiche Holzkonstruktion der mit 30 m Spannweite und 16,5 m Scheitelhöhe als Stephansche Gitterträger ausgeführten Bogenbinder, gewährt auch die vom Leiter des Ausstellungsbaubureaus, Architekt Adolf Henrich, entworfenene Festhalle.

Und wie prächtig und lebenswahr stehen die teils aus alten Originalen bestehenden, teils solchen nachgebildeten Bayerischen Gebirgshäuser da. Das Inntaler, das Werdenfelser, das Allgäuer und das Spessarthaus und drüben am Gebäude der Stadt Nürnberg der malerische Anbau, welcher die Schätze

Digitized by Google

Alt-Nürnberder Kunst in reicher Fülle und Mannigfaltigkeit zur Anschauung bringt.

Das etwa ist der Gesamteindruck, den das Aeussere der schönen Ausstellung uns hinterlässt. Ebenso gern werden sich wohl alle der zweckmässigen, übersichtlichen Anordnung und der geschmackvollen Ausstattung des Innern der grossen Hallen — nicht nur derjenigen für Kunst und Kunstgewerbe — erinnern.

Wenn auch die meisten Besucher sich kaum Rechenschaft gegeben haben dürften, worauf im einzelnen diese Eindrücke zurückzuführen waren, empfunden hat sie wohl jeder, besonders die Wirkung des Kuppelraumes in Paul Pfanns Kunsthalle. Wie sicher und wohltuend leitete die ganz dem Aeussern des Bauwerks entsprechende schlichte Grösse dieses Raumes die Eintretenden von dem bunten Getriebe draussen hinüber zu der für das Geniessen reiner Kunst erforderlichen Sammlung, die der treffliche Inhalt, namentlich an Bildwerken, in so reichem Masse verdiente.

Ebenso wird der weihevolle Eindruck unvergessen bleiben, den der monumentale Vorhof des Staatsgebäudes und die dahinter liegende grosse Kuppelhalle mit dem prächtigen, aus Marmor und Erz gebildeten Brunnendenkmal des greisen Prinzregenten und die nach drei Seiten sich anschliessenden gewaltigen Hallen machten.

Weniger bemerkt, weil infolge der Bedeutung des Ausgestellten selbst übersehen, dürfte die Durchbildung der übrigen Räume des Staatsgebäudes geblieben sein, die für die Einteilung und künstlerisch befriedigende, sachgemässe Ausschmückung von Ausstellungshallen beachtenswerte Vorbilder gab. Unzweifelhaft aber hat jeder, der andere grosse Ausstellungen gesehen hat, die wohltuende Ruhe und Einheitlichkeit bemerkt, die in der Mittelhalle des Haupt- und Industriegebäudes trotz der Buntheit und der zum Teil zweifelhaften künstlerischen Wirkung der darin aufgebauten Ausstellungsgruppen grosser Industrieller herrscht, weil alle diese Einbauten noch im richtigen Verhältnis der grossen Halle unter- und eingeordnet sind, so dass die Uebersichtlichkeit voll gewahrt bleibt.

Für das Hauptgebäude und die dazugehörige Handwerksausstellung ist die auf der voraufgegangenen Ausstellung von 1896 schon so gut bewährte Anordnung rechtwinklig sich kreuzender Hallen beibehalten worden, die neben bester gleichmässiger Beleuchtung eine grosse Anzahl (im Hauptgebäude 18) kleinerer und grösserer Innenhöfe ergibt, die zu Einbauten, Garten-, Brunnen- und Restaurationsanlagen und Dioramen beste Gelegenheit bieten. Leider ist von letzteren diesmal weniger Gebrauch gemacht worden als im Jahre 1896, wo jeder der acht bayrischen Kreise entzückende Landschafts- und Städtebilder in dieser Form dargeboten hatte.

(Schluss folgt.)

Neues auf dem Gebiete der Installationstechnik elektrischer Anlagen.

Mit Abbildungen.

Wenn wir heute eine Betrachtung über die Entwicklung der Kultur anstellen und in unserem Zeitalter der Aera des Dampfes und der Elektrizität speziell diesen beiden Errungenschaften des nimmer rastenden menschlichen Geistes unsere Aufmerksamkeit zuwenden, so tritt uns klar vor Augen, dass das Entwicklungstempo derselben in den letzten Jahrzehnten sich, im Vergleich zu dem der früher liegenden Zeitperioden, wesentlich verschnellert hat, eine Tatsache, welche in dem sich immer mehr steigernden Wettbewerb aller zivilisierten Völker der Erde ihre natürliche Begründung findet. Ganz besonders erstaunlich aber sind die Leistungen, welche das Gebiet der Elektrotechnik in den beiden letzten Dezennien aufzuweisen hat, und diesen ist es zu danken, dass sich die Elektrizität als Lichtspenderin und treibende Kraft überall Eingang verschaffen konnte.

Nicht aber allein den Fortschritten in der Konstruktion der elektrischen Maschinen, Apparate und Messinstrumente ist dieser Umstand zuzuschreiben, sondern nicht zum wenigsten auch der Vervollkommnung des Installationswesens, auf welch letzteres man bei uns in Deutschland sein besonderes Augenmerk richtet, um das bisher noch vielfach bestandene Misstrauen gegen die Sicherheit elektrischer Anlagen, vornehmlich in Bezug auf Feuersgefahr, vollkommen zu zerstreuen. Gerade in dieser Beziehung ist kürzlich seitens der Süddeutschen Isolierrohr-Werke Ges. m. b. H. in Lauf b. Nürnberg wieder ein bedeutsamer Schritt vorwärts getan worden, indem die genannte Firma mit einer ihr patentierten neuen Erfindung hervorgetreten ist, die wir heute zum Gegenstand unserer Besprechung machen wollen.

An Stelle der früheren, durchaus unzulänglichen Systeme für die Verlegung elektrischer Leitungen ist später eine Verlegungsart eingeführt worden, welche infolge ihrer unleugbaren Vorzüge heute noch fast ausnahmslos angewandt wird und den Gedanken zur Grundlage hat, für Hausinstallationen kontinuierliche, die Leitungen gegen den Zutritt von Feuchtigkeit schützende, isolierende Rohrwege zu schaffen, welche jederzeit für eine Kontrolle oder Auswechselung der Drähte zugänglich sind, gleichgültig ob die Rohre auf oder unter dem Mauerputz zur Verlegung gelangen.

Wenn nun auch allgemein anerkannt ist und anerkannt werden muss, dass die Installation elektrischer Leitungen unter Verwendung solcher Isolierrohre als die

beste und vollkommenste aller bis jetzt gebräuchlichen Verlegungsarten zu gelten hat, so kann man sich doch nicht verhehlen, dass diesem System noch manche Uebelstände anhaften, und diese zu beseitigen scheint uns das den Süddeutschen Isolierrohr-Werken Ges. m. b. H. in Lauf unter No. 152 795 patentierte und von der genannten Firma in den Handel gebrachte Doppel-Isolierrohr System »Siwa« berufen zu sein. Dieses aus zwei nebeneinanderliegenden Einfach-Isolierrohren bestehende Doppelrohr ist von einem in sich geschlossenen, gemeinsamen Metallmantel fest umpresst und weist alle Vorteile des Einfach-Isolierrohres auf, vereinigt aber diesem gegenüber noch eine Menge Vorzüge in sich, auf welche im nachfolgenden näher eingegangen werden soll.

Digitized by Google

Gemäss § 30 Absatz e der vom Verband Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen müssen Isolierrohre, welche für mehr als einen Draht bestimmt sind, eine lichte Weite von mindestens 11 mm aufweisen. Da aber bei Verwendung des Doppelrohres immer nur ein Draht in jedes Rohr eingezogen wird, so kann und darf naturgemäss auch die lichte Weite dieser Rohre entsprechend kleiner gewählt werden. In das Doppelrohr können z. B. noch Einseldrähte von folgenden Dimensionen eingezogen werden:

1. Bei Verwendung von Gummibandleitungen:
In Doppelrohr von

7 mm l. W.	Einseldrähte v.	4 qmm	Querschn. =	4,5 mm	ä. Durchm.
9 » »	»	» 10	»	»	= 6	» »	»
11 » »	»	» 16	»	»	= 7,5	» »	»
16 » »	»	» 50	»	»	= 12,5	» »	»

2. Bei Verwendung von Gummiaderleitungen:
In Doppelrohr von

7 mm l. W.	Einseldrähte v.	1,5 qmm	Querschn. =	5 mm	ä. Durchm.
9 » »	»	» 4	»	»	= 6	» »	»
11 » »	»	» 10	»	»	= 8	» »	»
16 » »	»	» 35	»	»	= 13	» »	»

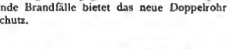
Trotzdem wird es möglich sein, eine bessere Isolierfähigkeit der Leitungen gegeneinander und einen höheren Isolationswiderstand der einzelnen Leitungen gegen Erde zu erzielen, als bei Verwendung von Einfachrohren.

Eingehende Versuche haben ausserdem gezeigt, dass bei Verwendung des Doppelrohrsystems »Siw« in Wechselstromanlagen, ebenso wie bei Einbettung der Hin- und Rückleitung in ein Einfachrohr, induzierte Ströme fast nicht mehr auftreten, ein Umstand, welcher weiterhin dafür spricht, dass dieses Doppelrohr auch bei Anlagen im Anschlusse an Elektrizitätswerke mit Wechselstrom, und namentlich für die Steig- und Speiseleitungen solcher Anlagen, mit Vorteil zur Anwendung gebracht werden kann.

Die Möglichkeit für das Auftreten der in § 30 d der Verbandsvorschriften unter Anmerkung 4 und 5 der Erläuterungen geschilderten unangenehmen Nebenwirkungen, und dadurch verursachter Verluste an elektrischer Energie in Wechselstromanlagen, bleibt bei dem Doppelrohr auf ein Minimum beschränkt.

Die sämtlichen Armatur- und Zubehörteile, wie Abzweigdosen, Winkel-, T- und Kreuzstücke, sowie alle Arten Verbindungs- und Isoliermuffen usw. sind von den Süddeutschen Isolierrohr-Werken dem neuen Rohrsystem genau angepasst, und bei der Durchkonstruktion der Winkel-, T- und Kreuzstücke ist darauf Rücksicht genommen, dass die Pole durch isolierende Zwischenwände oder Stege voneinander getrennt sind, so dass bei sachgemässer Verlegung der Leitungen in die Doppelrohre und Zubehörteile Kurzschlüsse absolut ausgeschlossen und somit die Gefahren von Brandschäden durch elektrische Leitungsanlagen behoben sind.

Gemäss einer vom Verbande Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften veröffentlichten, in Heft 8 der »Elektrotechnischen Zeitschrift« vom Jahre 1906 wiedergegebenen Statistik über die im Jahre 1904 durch Elektrizität verursachten Brandfälle spielte der Kurzschluss wieder eine Hauptrolle, indem von 278 im ganzen bei den Gesellschaften des genannten Verbandes zur Anmeldung gekommenen Bränden 187 auf Kurzschluss zurückzuführen waren. Interessant dabei ist, dass als Ursache u. a. auch die Zersetzung der Umhüllung von Leitungsdrähten genannt ist und gerade gegen aus solchen Möglichkeiten entspringende Brandfälle bietet das neue Doppelrohr unbedingten Schutz.



Die für die Befestigung des Doppelrohres von den Süddeutschen Isolierrohr-Werken hergestellten und denselben durch Gebrauchsmuster No. 227 055 gesetzlich geschützten Rohrschellen sind auf der einen Seite mit einem Loch und auf der andern Seite mit einem Schlitz, zur Aufnahme der Befestigungsschrauben oder Nägel, versehen, eine Anordnung, welche für die Montage grosse Erleichterung bedeutet. Alle diese zweckmässigen Einrichtungen ermöglichen die Verlegung des Doppelrohrs in mindestens der gleichen Zeit wie die des Einfachrohres, während dagegen das Einziehen der Leitungen in das Doppelrohr in viel kürzerer Zeit erfolgen kann, weil, wie bereits gesagt, immer nur ein Draht in jedes Rohr einzuziehen ist. Hierdurch wird auch vermieden, dass eine Verletzung der Isolation der Drähte beim Einziehen in die Rohre durch gegenseitige Reibung stattfindet, was, wie bekannt, beim Durchführen von zwei Leitungen durch ein Rohr vielfach vorkommt.

Ausserdem wird das Einziehen der Leitungen aber noch wesentlich erleichtert durch Anwendung der für das Doppelrohr ebenfalls besonders konstruierten, schon eingangs erwähnten neuen Winkel-, T- und Kreuzstücke mit Innenisolation und Porzellaneinlage mit Kontaktschrauben und rückwärtig angeordneten metallenen Verbindungsstegen. Durch Verwendung dieser Armaturteile wird erreicht, dass die Leitungen fast nur noch auf geraden Strecken in die bereits fest verlegten Doppelrohre einzuziehen sind; da die Armaturstücke infolge ihrer eigenartigen Ausgestaltung ohne weiteres nach dem fertigen Einziehen der Drähte in die Rohranlage eingefügt und die Verbindungen mittels der in den Fassonstücken angeordneten und solide ausgeführten Kontaktschrauben hergestellt werden können, wodurch das zeitraubende und oft unzuverlässige Verlöten der Drähte in Wegfall kommt.

Die für die Verlegung bzw. Bearbeitung der Doppelisolierrohre erforderlichen Werkzeuge werden von den Süddeutschen Isolierrohr-Werken ebenfalls geliefert und haben sich hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bei denkbar einfachster und leichtester Handhabung aufs beste bewährt. Besonders erwähnenswert ist hier die Biegezange, auf welche die genannte Firma ein D. R. P. No. 171 567 besitzt sowie eine ihr gesetzlich geschützte sogenannte Universal-Metallabtrennzange (D. R. G. M. No. 275 662), mit welcher der Metallmantel des Doppelisolierrohres an den Enden der Rohre zum Zwecke der Herstellung von Verbindungen bzw. Einführung der Rohre in die Armaturteile abgelöst werden kann, ohne dass eine Verletzung des Isolierrohres selbst stattfindet.

Digitized by Google

Das neue Doppel-Isolierrohr wird von den Süddeutschen Isolierrohr-Werken vorläufig mit 7,9 und 11 mm lichter Weite in Ausführung als Isolierrohr mit Messing — mit verbleitem Eisen — oder mit nahtlosem Stahlüberzug hergestellt.

Nach der Breitseite lassen sich die Doppelrohre mit Hilfe der vorhin erwähnten patentierten Biegezange bzw. Biegevorrichtung allen in der Praxis vorkommenden Formen anpassen, ohne dass hierdurch das Papierrohr oder der Metallmantel Schaden leiden, während die Doppelrohre mit nahtlosem Stahlmantel ausserdem auch hochkant und zwar in kaltem Zustande gebogen werden können.

Erwähnenswert ist noch, dass das Doppelrohr sich in durchaus gefälliger Form präsentiert und somit auch den Anforderungen, welche man in ästhetischer Hinsicht an eine Installation mit diesem neuen Rohrsystem zu stellen berechtigt ist, gebührend Rechnung trägt.

Da ferner bei Verwendung von Gummibandleitungen für das Einziehen in das Doppelrohr eine mindestens ebenso gute gegenseitige Isolation erreicht wird wie bei der Verlegung zweier Gummiaderleitungen in ein Einfachrohr, so ist es einleuchtend, dass durch das Doppelrohr auch eine nicht unbedeutende Ersparnis in den Kosten für das Leitungsmaterial selbst eintritt, da Gummiaderleitungen im allgemeinen ca. 60 pCt. teurer zu stehen kommen als Gummibandleitungen.

Das grosse Interesse, welches der Bayerischen Jubiläums-, Landes-, Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung Nürnberg 1906 von allen Seiten entgegengebracht wird, hat auch in der jung aufgeblühten Isolierrohr-Industrie Bayerns freudigen Widerhall gefunden und speziell die Süddeutschen Isolierrohr-Werke sind es, welche mit ihrer neuen auf dieser Ausstellung zur Vorführung gebrachten Erfindung die rückhaltlose Anerkennung der Fachleute gefunden haben.

Ausser dem von der genannten Firma zur Ausstellung gebrachten, hübsch arrangierten und mit grosser Sorgfalt durchgeführten Tableau, welches neben dem neuen Doppelrohrsystem auch die sämtlichen sonstigen von derselben hergestellten Installationsartikel enthält, ist die praktische Verwendbarkeit des Doppel-Isolierrohres dadurch in grösserem Umfange dargetan, dass seitens der Ausstellungsleitung die Starkstromanlage des Pressgebäudes unter ausschliesslicher Verwendung des Doppel-Isolierrohres der Süddeutschen Isolierrohr-Werke installiert worden ist, während weiterhin in den das Weinhaus flankierenden Laubgängen, im Sanitätsgebäude sowie im Ehrenhofe neben den Doppelrohren auch die von dieser Firma fabrizierten Einfach-Isolierrohre zur Verlegung gelangt sind.

Das neue Bodenseekabel.

Das bisher noch ungelöste Problem, eine Telephonleitung unterseeisch zu führen, ist seiner Verwirklichung um ein gut Stück näher gerückt worden, ja man kann es eigentlich als gelöst betrachten, nachdem es gelungen ist, zwischen Friedrichshafen und Romanshorn durch den Bodensee ein Fernsprechkabel zu legen. Bisher hatte man stets an der Möglichkeit gezweifelt, ein Seekabel mit eingebauten Pupinspulen zu verlegen, und bedeutende Kenner hatten diese Zweifel teils ausgesprochen, teils geteilt. Es galt nämlich ein Kabel zu legen, in welchem die Sprechleiter in einem Bleimantel eingelegt sind, der aber nicht wie beim Telegraphenkabel an allen Stellen gleich dick ist, sondern in Zwischenräumen von je 500 m verdickte Stellen hat, in welchen die nach ihrem Erfinder »Pupinspulen« genannten Selbst-Induktionsspulen eingebaut sind.

Schon im vorigen Jahre waren von der Firma Siemens & Halske Versuche gemacht worden, welche misslangen, ohne dass die eingehendste Untersuchung zur Erkenntnis der Ursachen des Fehlschlages geführt hätten, und so entschloss man sich den Versuch zum zweitenmal zu machen, sich hierbei einer neuen, eigens zu diesem Zwecke konstruierten Verlegmaschine zu bedienen und alle alten Spuleinsätze aus dem Kabel zu entfernen und durch neue zu ersetzen.

Auf dem Deck des Schiffes lag der Kabelring ungefähr 1,5 m hoch und 9 m im Durchmesser, und über diesem Ring war ein Holzgerüst aufgebaut, welches einen Steg und eine Rolle hatte, über welche das Kabel lief. Von der Rolle kommt das Kabel in die Verlegmaschine, die am äussersten Rande des Schiffes placiert ist, legt sich zweimal über die Welle der Maschine, geht dann unterhalb eines Dynamometers über eine Rolle und von da ins Wasser. Das Dynamometer ist dazu bestimmt die Wirkungen der an der Maschine befindlichen Bremsvorrichtungen zu veranschaulichen, da hierdurch das Auslegen der richtigen Kabelmengen reguliert werden kann. Zuerst wurde mit einem kurzen Kabelstück von einigen hundert Metern Länge, in welches Spulenstücke eingebaut waren, der Versuch gemacht, welcher vollständig gelang. So begann man denn am 8. August mit der definitiven Legung. Nachdem man aber ca. 2 km Kabel verlegt hatte, ergaben sich Isolationsfehler, und das Kabel musste wieder aufgewunden werden. Da die Untersuchung ergab, dass der Fehler zwar augenblicks nicht festgestellt werden könne, jedenfalls sich aber im Küstenkabel und nicht im Tiefseekabel befinde, und dass die eingelegten Spulen sämtlich intakt seien, begann man am 9. August abermals mit dem Legen, nachdem man das Küstenkabel an der Stelle des vermuteten Fehlers in der Weise herstellte, dass man ein altes Stück ausschnitt und ein neues Stück einsetzte. Diese Legung verlief nun vollständig ungestört, man hatte nur ein Prozent mehr Kabel gebraucht als die Strecke des vom Kabel zurückgelegten Kabelweges beträgt (Friedrichshafen—Romanshorn), was als ein sehr schönes Resultat bezeichnet werden kann. Was aber die Hauptsache ist, der Zweck der Kabellegung ist vollkommen erreicht, die Sprechversuche über den See und auch im Anschluss daran mit ferner gelegenen Orten, z. B. mit Berlin, gelangen vorzüglich.

Die unbehobenen Erdschätze.

Ueber dieses interessante Thema weiss das Organ des Vereins der Bohrtechniker folgendes zu berichten:

In Aegypten harren noch grosse Erzreichtümer der Erschliessung und es werden bereits gute Anfänge gemacht, besonders auf Gold-, aber auch auf Petroleum-, Kupfer- und sonstige Lagerstätten. Am reichsten ist Oberägypten und die Halbinsel Sinai.

Die Mineralschätze Bolivias sollen ins fabelhafte gehen. Die Zinnlager sind die bedeutendsten der Erde und fehlt nur zur vollen Entfaltung derselben eine Eisenbahnverbindung, denn man findet weiter Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Amethyst, Quecksilber, Platina, Opal, Topas, Smaragd, Türkis, Alabaster, Marmor, Schwefel, Alaun, Antimon, Borax, Arsen, Braunkohle, Braunstein, Petroleum usw. Da das Klima günstig ist, wäre für deutschen Unternehmungsgeist noch viel zu machen.

China hat gleichfalls grossen Mineralienreichtum, dessen Erschliessung mangels Kommunikationen ziemlich alles zu wünschen lässt. Es sind weit über 200 Minen bekannt. Ueber 60 davon sind Kohlenminen, über 40 Kupferminen. Eisenerzlager sind ungefähr 20 bekannt, während an fünf Fundorten Kohle und Eisen gemeinsam vorkommen. Silberminen gibt es 14, Goldminen 12, silberhaltige Bleierze wurden an 15 Orten festgestellt, Bleiminen sind sechs bekannt. Von sonstigen Bergbauprodukten, von denen mehr oder minder ergiebige Minen entdeckt wurden, seien erwähnt: Quecksilber (7 Minen), Petroleum (7 Lager), Zink (4 Minen), Zinn (3 Minen), Schwefel, Salpeter, Nickel, Antimon und

Digitized by Google

schliesslich das kombinierte Vorkommen von Silbereisen Silbergold und Kupfersilber.

Die Mineralschätze des Himalaya sind bis jetzt nur wenig bekannt und ausgebeutet worden; die schwierigen Terrainverhältnisse standen dem entgegen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die höheren Teile des Gebirges sehr goldreich sind, da alle Flüsse Gold führen. In den westlichen Gegenden, in Kamaon und Garwal hat man reiche Graphitlager und Kupfer-, Blei- und Silbergänge entdeckt.

Der Kaukasus birgt auch noch grosse unbehobene Erdschätze. Kürzlich wurde eine Probe gelben Bleierzes untersucht, welches sich als natürliche Bleiglätte erwies. Bei der Station Narsan der Wladikawkas-Eisenbahn wurden grosse Salpeterlager entdeckt. Bei Grosny wurde eine Mineralölquelle mit grossem Vaselingehalt erschlossen, während bisher das Fehlen des Paraffins ein besonderes Merkmal der russischen Oele war. Die Manganindustrie ist ja bekannt, aber die Ausbeute könnte eine viel intensivere sein. Die kaukasischen Berge enthalten noch verschiedene, derzeit unbekannte Erzlager, die noch der Erschliessung harren.

Auch Kleinasien ist ein Märchenland für den Erzreichtum, der nur zum geringsten Teil gehoben wird. Antimon wird bei Erdémiche im Vilajet Aidin von einer englischen Gesellschaft gewonnen. Das jährliche Ergebnis wird auf 500—1000 t geschätzt. Arsenik befindet sich in grossen Massen in der Umgebung von Smyrna. Chrom ist eine Spezialität von Kleinasien. Die grössten Minen befinden sich im Vilajet von Hundavendiquiar; nach ihnen kommen erst die im Vilajet Aidin. Kupfer existiert an verschiedenen Plätzen, hauptsächlich aber bei Koniah, Smyrna und auf dem Archipel. Schmirgel kommt hauptsächlich in der Umgebung von Smyrna vor. Eisen findet man auch in Anatolien und bei Smyrna; Mangan: Die reichsten Minen liegen bei Thyare, Quecksilberminen bei Karaburnu. Blei wird in vielen Bleibergwerken gewonnen, von denen die von Braila, Kara Aidin und Bulgar Maden bei Koniah besonders zu erwähnen sind. Von den verschiedenen Kohlenminen, in welchen vorzügliche Kohle zu finden ist, sind besonders jene von Her-kléa zu erwähnen.

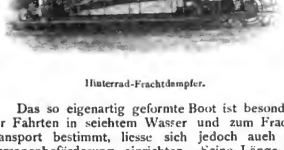
Auch Peru als Gebirgsland ist reich an Erzen aller Art, doch lassen der Wegemangel eine Entwicklung nur schwer zu. Gewonnen wird zurzeit hauptsächlich Kupfer.

Die Philippinen weisen gleichfalls einen grossen Mineralienreichtum auf, dem nun die Amerikaner energisch zu Leibe gehen wollen. In Bulacan auf Luzon findet sich Hämatit und Magneteisenstein. In Riral und Bosoboso sind Kohlen- und Eisenerzlager. Auf Gebec finden sich Blei- und Kohlenlager. Kupfer findet sich bei Mancayan auf Lapanto.

Ein Hinterrad-Frachtdampfer.

Mit 1 Abbildung.

Ein Hinterrad-Frachtdampfer von recht seltsamer Form ist kürzlich von John I. Thornycroft & Co., Ltd, für eine argentinische Gesellschaft in Tierra del Fuego erbaut worden; er soll zur Erforschung dieser wenig bekannten kleinen Insel verwandt werden, auf der die Gesellschaft Goldlager auszubeuten gedenkt.



Hinterrad-Frachtdampfer.

Das so eigenartig geformte Boot ist besonders für Fahrten in seichtem Wasser und zum Frachttransport bestimmt, liesse sich jedoch auch für Personenbeförderung einrichten. Seine Länge beträgt 12 m (ausschliesslich des Rades), seine grösste Breite 2,85 m und sein Tiefgang (bei einer Belastung von 5 t) 0,6 m.

Der Schiffskörper lässt sich bei dieser Schiffstype, wenn es wünschenswert ist, zur Erleichterung des Transports in drei besonders zu verladenden Abteilungen bauen. Auch die Dampfmaschine und der Kessel sind leicht zu entfernen. Die Maschine ist eine eingekapselte, liegende Kompoundmaschine; die beweglichen Teile laufen in einem Oelbade, und aus diesem Grunde ist die Abnutzung sehr gering und braucht die Masehine nicht fortwährend ringsherum geölt zu werden.

Der Kessel ist von senkrechter Wasserröhrenform. Alle Röhren sind gerade und daher sehr leicht zu reinigen. Der Dampfkessel ist ähnlich gebaut wie die von derselben Firma für ihre Dampfautomobile benutzten; wegen ihrer Einfachheit, Zuverlässigkeit und leichten Zugänglichkeit beim Reinigen hat sich diese Form recht gut bewährt.

Zur Feuerung können Kohle, Koks, Holz oder schliesslich auch flüssiges Brennmaterial verwandt werden. Das Schaufelrad wird von einer Parallelwelle aus mittels eines Reduktionsgetriebes mit Kettenübertragung durch die Maschine angetrieben. Diese Anordnung besitzt gegenüber dem älteren Verfahren, die Hinterräder direkt an die Pleuelstange der Maschine zu kuppeln, viele Vorteile, da man bei ihr eine viel leichtere und ökonomischere Maschine benutzen kann. Die Ersparnis an Gewicht und Brennmaterial ist beträchtlich, und das Schiff besitzt eine grössere Belastungs- und Fassungskraft.

Alle Maschinen und Kesselteile sind von Normalform, und da stets Ersatzteile vorrätig sind, lassen sie sich jederzeit ohne Zeitverlust gegen neue auswechseln. A. G.

Technisches Allerlei

Bergbau.

Tiefe Oel- und Gasbrunnen in Amerika. Im Alleghany County ist auf der Kenyonfarm bei Bolivar die tiefste produzierende Oelbohrung nur 2012 Fuss tief. Im südlichen Felde, zehn Meilen von Cleveland, steckt aber eine Bohrung 2750 Fuss mit verklemmtem Bohrgerät fest. Ein Herr W. H. Frost hat mit seiner 2100 Fuss tiefen Bohrung nur ein wenig Gas erschlossen. Er hat den Medina-Sand durchbrochen, musste aber noch 900 Fuss bohren, um auch den Trenton-Kalk zu durchbohren. Das ist ihm selbst zu riskant, und er bietet seinen Mitbürgern seine Bohrung zur Weiterbohrung an. Er will in der Bohrung, die ihm bereits 5000 Dollars gekostet hat, 1822 Fuss Verrohrung im Werte von 1500 Dollars stecken lassen. Man rechnet, dass

Digitized by Google

die Bohrung bis zu Trenton-Gestein, das oft Oel und Gas enthält, noch 1200 Dollars kosten wird. Es bohrt sich aber dort auf grossen Tiefen leichter, als in andern Regionen in höheren Schichten. Eine bekannte Bohrung der Claremont Oil Co. ist wieder in Gang gekommen, nachdem sie auf 2500 Fuss Tiefe wegen Fangschwierigkeiten lange gestockt hatte, die 4300 Fuss tiefe Bohrung der Los Alamos Development Co. gibt aber reichlich das beste Oel von 36 Grad Schwere. Dieser Brunnen sprudelt sogar und zwar immer noch 250 Barrels per Tag. Die Lompoc Oil Development Co. setzt darum ihre an sich schon tiefe Bohrungen, die aber keinen genügenden Ertrag ergaben, bis in tieferen Sand fort, um aus diesem eine besondere Produktion zu erzielen.

(»Chemiker- und Techniker-Zeitung« durch »The Petroleum Gazette«.)

Eisenbahnwesen.

Eisenbahnverbindung zwischen Sibirien und Amerika mit Untertunnelung der Beringstrasse. Die zu erbauende Strecke von Komsk, an der grossen sibirischen Bahn, bis zum Kap Deschnow an der Beringstrasse ist etwa 5000 km und die in Alaska herzustellende Strecke, die bis Vancouver, dem Endpunkt der kanadischen Pacificbahn geht, 1900 km lang. Von Petersburg bis Komsk sind 5000 km, so dass der ganze Weg von der russischen Hauptstadt bis Vancouver am Stillen Ozean unter Hinzurechnung der Beringstrasse rund 12 500 km beträgt. Diese Strecke würde ein mit 50 km Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stunde gehender Eisenbahnzug in zehn Tagen zurücklegen, während der Weg zur amerikanischen Westküste über den Atlantischen Ozean und durch den amerikanischen Kontinent in der Regel zwölf bis dreizehn Tage erfordert. Indessen der Hauptstrom der europäischen Amerikareisenden geht nicht zur Westküste, sondern zur Ostküste und deren Gebieten, und dorthin gelangen die Reisenden zu Schiff schneller als diejenigen, die mit der Bahn bis Vancouver und dann zur Ostküste fahren würden, was allein etwa vier Tage in Anspruch nimmt. Unzweifelhafte Vorteile dagegen bietet die geplante Bahn für den Reiseverkehr zwischen Ostasien und Amerika, und sie würde auch zur Entwicklung Sibiriens beitragen. Das Syndikat hat sich die Ueberlassung eines zu beiden Seiten der Bahn liegenden Landstreifens von 15 km Breite ausbedungen, dessen vermutete Mineralreichtümer ausgebeutet werden sollen. Dieses Ausnutzungsrecht soll 90 Jahre dauern, wogegen die russische Regierung die Bahnanlagen nach 30 Jahren einlösen kann. Die Kosten des Bahnbaues sind auf 1080 Millionen Mark veranschlagt.

Die Schantung-Eisenbahn, deren Bau am 1. Juni 1904 auf der ganzen Strecke fertiggestellt war, hat im Berichtsjahre eine durchaus befriedigende Verkehrsentwicklung aufzuweisen. Sowohl der Personen- als auch der Güterverkehr hat sich beträchtlich vermehrt, so dass auch für das Jahr 1905, das erste volle Betriebsjahr der Bahn, ein günstiges Ergebnis mit Sicherheit erwartet werden darf.

Ueber die Verkehrsentwicklung der Bahn sind folgende Zahlen mitgeteilt:

Es betrug:	der	der
im Berichtsjahr:	Personenverkehr:	Güterverkehr:
1902/03	321 475 Personen	33 950 t
1903/04	495 905 »	125 303 »
1904/05	780 228 »	279 740 »

Wenn diese Zahlen schon für den Personenverkehr eine erfreuliche starke Steigerung aufweisen und damit kundtun, dass von einer Abneigung der Chinesen gegen die Benutzung der Bahn nicht die Rede sein kann, so ergibt sich aus ihnen, dass der Güterverkehr in noch stärkerem Masse gewachsen ist als der Personenverkehr. In der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1905 wurden befördert: 2369 1/3 Wagenladungen Ackerbauprodukte der Provinz, 445 Wagenladungen Industrie-Erzeugnisse der Provinz sowie 2307 Wagenladungen Einfuhrgüter. Jede Wagenladung ist zu 15 t gerechnet.

An Steinkohlen und Steinkohlenkoks wurden im Jahre 1904 4595 Wagenladungen auf der Bahn befördert, die teils aus dem Fang tse-Kohlenwerke der Schantung-Bergbau-Gesellschaft, teils aus chinesischen Betrieben im Po schan-Tale herrührten. In der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1905 wurden insgesamt 6442 Wagenladungen Steinkohlen und Steinkohlenkoks befördert, darunter 3019 Wagenladungen Kohlen aus Fang tse sowie 3151 Wagenladungen Kohlen und 272 Wagenladungen Koks aus dem Po schan-Tale. Der Wagenpark der Gesellschaft ist mit 400 Kohlenwagen und 25 Kokswagen auf die Bewältigung beträchtlich stärkerer Transporte eingerichtet. Der Zugdienst der Bahn umfasst zurzeit täglich 16 Züge, darunter auf der Hauptstrecke je einen durchgehenden gemischten Zug von Tsingtau bis Tsi nan fu und zurück, der diese Strecke in 12 Stunden bei einer Grundgeschwindigkeit von 45 km/Std. zurücklegt; ferner je einen durchgehenden Güterzug von Tsingtau nach Tsi nan fu und zurück mit 36 km/Std. Grundgeschwindigkeit, ausserdem vier für den Markt- und Güterverkehr bestimmte Lokalzüge zwischen Kau mi—Tsingtau, Kau mi—Weihsien, Tschang tien—Fang tse und Tschang tien—Tsi nan fu in jeder Richtung und endlich auf der Zweiglinie je zwei Züge zwischen Tschang tien und Po schan in jeder Richtung. Die Lokalzüge werden mit 36 km/Std. Grundgeschwindigkeit befördert.

Elektrotechnik.

Funkentelegraphischer Kongress. Drahtlose Telegraphie. Seit dem 3. Oktober tagt auf Einladung des Deutschen Reiches zu Berlin ein funkentelegraphischer Kongress, um eine internationale Gesetzgebung für den Verkehr mittels Funkentelegraphie ins Leben zu rufen.

Luftschiffahrt.

Zur Feier des 25jährigen Bestehens des Berliner Vereins für Luftschiffahrt tagte vom 10. bis 15. d. Mts. zu Berlin die »Fédération aéronautique internationale«. Bei dieser Gelegenheit fanden interessante ballonsportliche Veranstaltungen statt, so am 14. Oktober eine grosse internationale Ballonwettfahrt, an der 19 Ballons teilnahmen.

Physik.

Eine Radium-Explosion. Ein kleines Glasröhrchen mit 25 Milligramm Radiumbromid, das mehrfach in flüssige Luft eingetaucht und dann wieder auf Zimmertemperatur gebracht wurde, explodierte, wie die »Photographische Wochenschrift« dem »Prager Tageblatt« entnimmt, plötzlich mit heftigem Knall. Die Explosion war so heftig, dass das Röhrchen buchstäblich zerstäubte. Nach Verdunklung des Raumes zeigte sich, durch die Stäubchen des Radiumbromids hervorgerufen, ein leuchtender Sternenhimmel auf dem Fussboden. Wie erklärt sich diese Erscheinung? In der bekannten populär-wissenschaftlichen Revue »Der Stein der Weisen« (Verlag A. Hartleben, Wien) wird ausgeführt, dass die Tatsache der vollständigen Zerstäubung des Glases auf einen ganz bedeutenden Ueberdruck im Innern des Röhrchens, der auf etwa 20 Atmosphären geschätzt werden muss, sich zurückführen lässt. Das Radium muss demnach ein Gas, sei es nun die aus dem Radium sich unaufhörlich bildende Emanation oder das aus deren Umwandlung entstehende Helium, entwickelt haben, und dieses Gas muss im Laufe von elf Monaten (so lange war es verschlossen) in dem Röhrchen einen Druck von etwa 20 Atmosphären erlangt haben. Auch Frau Curie berichtet, dass ein sehr dünnes, mit Radiumsalz gefülltes Glasröhrchen zwei Monate nach dem Zuschmelzen beim Erhitzen explodierte.

Digitized by Google

Verkehrswesen.

Wäscheverbrauch auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd. Ein moderner Passagierdampfer ist so komfortabel eingerichtet, wie ein erstklassiges Hotel am Lande. Alle Annehmlichkeiten in den Aufenthaltsräumen, in der Bedienung, in Speisen und Getränken wie in Unterhaltungen werden den Seereisenden geboten. Deshalb spielt in einer Schiffahrtsgesellschaft, die den Personenverkehr betreibt, die Proviant-Abteilung eine wichtige Rolle. Eine Vorstellung von der Grösse des Betriebes einer solchen Proviant-Abteilung erhält man, wenn man erfährt, dass der Norddeutsche Lloyd im Jahre 1905 für etwa 15 Mill. Mk. Proviant und für etwa 22 Mill. Mk. Kohlen verbrauchte. Interessant ist auch zu hören, wieviel Wäsche für die Ausstattung der Dampfer jährlich verbraucht wird. Wir vernehmen staunend, dass das Proviantamt des Norddeutschen Lloyd im vergangenen Jahre an seine Dampfer insgesamt 1 216 381 Servietten und Handtücher ausgegeben hat, von den ersteren 596 257, von den letzteren 620 124. Ferner lieferte es in diesem Jahre an die Dampfer 248 509 Betttücher, 197 805 Kissenbezüge und 49 992 Deckenbezüge ab. Dazu kamen noch 58 123 Tischtücher, 172 815 Servierttücher, 161 779 Tellertücher und 104 123 Wischtücher. Demnach beträgt der Gesamtwäscheverbrauch auf den Dampfern des Norddeutschen Lloyd im Jahre 1905 die stattliche Zahl von 2 336 806 Stück.

BÜCHERSCHAU

Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis. Dargestellt von Eduard Japing. Nach dem Tode des Verfassers neu bearbeitet von J. Zacharias, Ingenieur. Mit 66 Abbildungen. Vierte Auflage. A. Hartlebens Verlag, Wien und Leipzig.

Das nunmehr in vierter Auflage vorliegende Werk zeigt so recht, welch schnelle und grossartige Fortschritte in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Arbeitsübertragung gemacht worden sind. Sowohl in Theorie als auch Praxis ist dasselbe erweitert und dem Stande der Neuzeit entsprechend umgearbeitet worden, so dass es auf engem Raum eine Uebersicht des Stoffes bietet. Ein grosser Teil der Abbildungen ist erneuert und zeigt die Typen heutiger Einrichtungen. Es sind jedoch auch ältere Apparate in Wort und Bild noch beibehalten worden, um die historische Entwickelung zum Ausdruck zu bringen.

Es ist durch diese vierte Auflage ein Werk geschaffen, dessen Studium jedem Gebildeten Klarheit und Verständnis für die hochinteressanten Aufgaben der elektrischen Kraft-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

ANMELDUNG PATENTE VERWERTUNG
PLATH & Co BERLIN W.
PATENT-BUREAU LEIPZIGER STRASSE 107

Frahms Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser
(Umdrehungsfernzeiger.)
Friedrich Lux G.m.b.H.
Ludwigshafen am Rhein.

Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals GEORG EGESTORFF
LINDEN vor HANNOVER

Lokomotiven
für Haupt-, Klein- und Industrie-Bahnen
Heissdampf-Lokomotiven :: Ventil-Lokomotiven.
Dampfmotorwagen
Schienenwagen :::: Omnibusse :::: Lastwagen
System Stoltz.
Bisherige Lieferung: 4800 Lokomotiven, 2000 Dampfmaschinen, 5300 Dampfkessel.

Moderne Dampfmaschinen, insbesondere
Ventil-Dampfmaschinen
System LENTZ, in jeder Bauart und Grösse.
Spezialkonstruktion für den Export.
Pumpmaschinen
Dampfkessel
Ueberhitzer. Rohrleitungen.

Digitized by Google

übertragung gewährt, gleichzeitig aber auch dem ausübenden Techniker neben ausführlicher theoretischer Belehrung einen grossen Schatz praktisch verwendbarer Angaben und Resultate bietet. Die durchaus zeitgemässe, klare Behandlung des schwierigen Gegenstandes verdient besondere Anerkennung.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 4. Oktober 1906 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Siegfried Merzbach, Ingenieur und Hypothekenmakler Wilmersdorf, Güntzelstr. 44.
2. Herr A. Plümecke, konsultierender Ingenieur, Betriebsdirektor a. D. Berlin, Schöneberger Ufer 25.

Die nächste Versammlung findet am Donnerstage dem 18. Oktober d. Js., abends 8 Uhr statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Oberingenieur Neumann von der Gasmotorenfabrik Deutz: Neuere Generatorgasanlagen, insbesondere Sauggasanlagen für Kraft- und Heizzwecke. Mit Lichtbildern.

Geschäftliches.

Seit 1853 besteht das Bremer Zigarren- und Tabak-Haus Franz Aldefeld und versendet seit Anfang der 70er Jahre direkt an Konsumenten. — Der gewaltige Kundenkreis umfasst alle Gesellschaftsschichten und stehen der Firma deshalb die grösstmöglichsten Erfahrungen zur Seite in der Beurteilung der gängigsten und beliebtesten Konsum-Marken. — Tausende von Anerkennungsschreiben rühmen die grosse Reellität der Firma und verweisen wir unsere Leser auf den beiliegenden Prospekt mit einer kleinen Auslese besonders preiswerter Fabrikate; die kulanten Hauptbedingungen schliessen jedes Risiko aus.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!

„Salem Aleikum" Wort und Bild sind gesetzlich geschützt.

Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie vollwertigen Ersatz in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Nr.	3	4	5	6	8	10
Preise der Salem Aleikum-Cigaretten: das Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte Salem Aleikum-Cigarette trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. Ueber 1000 Arbeiter.

Komplette maschinelle Einrichtungen
für Braunkohlen-Brikettfabriken, Zuckerfabriken, Dampfziegeleien usw.
Moderne Dampfmaschinen
Bergwerksmaschinen
Pumpen

Bernburger Maschinenfabrik
Aktiengesellschaft, Bernburg a. d. Saale.

Dampfkessel maschinell genietet.
Eisenkonstruktionen, Fördergerüste,
und -Brücken, eiserne Schachtgebäude,
Reservoire, Apparate für die chemische Industrie.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Gettel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Karl Pfeiffer, Berlin.
Verlag und Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: R. Ackermann, Wien VII/1.

Digitized by Google

Zeichnungen alter Ingenieure.

Mittelalterliche Weinpresse aus dem 1870 verbrannten „Hortus deliciarum“, 1159 - 1175.

Allegorie: Zwischen Pressbalken und Presstisch steht Christus; durch seine Vermittelung werden die guten Werke, die Trauben, nutzbar gemacht. — Die Verbindung des Pressbebels mit der Schraube hat sich von den Römerzeiten bis zum achtzehnten Jahrhundert bei der Weinpresse unverändert erhalten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats. | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats**

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend, bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 21. **BERLIN, den 1. November 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Zeichnungen alter Ingenieure. Mit 14 Abbildungen	429—436
Delfter Fayencen	440—433
Neuere Hellingkrane. Mit 1 Abbildung	435—436
Rückblick auf die Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906 (Schluss). Mit Abbildungen	437—439
Die Internationale Konferenz für drahtlose Telegraphie	439—441
Der Beginn der Berliner Untergrundbahn. Mit 1 Abbildung	441—442
Eine Reise zum Studium der Einrichtungen gewerblicher und ähnlicher Vereinigungen und ihre Ergebnisse	442—447
Berlin im Zeichen der Luftschiffahrt. Mit 1 Abbildung	447
Technisches Allerlei	447—448
Bücherschau	448
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	448
Geschäftliches	448—450

Zeichnungen alter Ingenieure.

Von F. M. Feldhaus.

Mit 14 Abbildungen.

Wenn ich von alten Ingenieuren erzählen soll, die uns ihr Wissen in Zeichnungen und Handschriften hinterlassen haben, braucht man's mir nicht als besondere Höflichkeit anzurechnen, wenn ich mit — einer Dame beginne.

Herrad von Landsperg (1125?—1195), Aebtissin des Frauenklosters Hohenburg, auf dem Odilienberg im Elsass, hat uns nämlich die genauen Malereien zweier wichtiger Maschinen hinterlassen, der Wassermühle und der Presse. Zwei Maschinen des Friedens, um Speise und Trank zu bereiten, hielt niemand der Beschreibung für wert, noch weniger mochte solch alltägliches Ding jemand zeichnen. Herrad verfasste für die Klosterjungfrauen ein grossartiges Unterrichtsbuch, dem sie den Titel »Hortus Deliciarum (Lustgarten)« gab. Das Werk blieb bis 1546 im Kloster, kam dann nach Zabern und Strassburg, wo es beim Bombardement vom 24. zum 25. August 1870 ein Raub der Flammen wurde. Zuletzt bestand die Handschrift aus 324 Pergamentblättern mit 636 kolorierten Federzeichnungen. Da zugleich mit ihr auch die einzige Textabschrift zugrunde ging, besitzen wir nur noch Auszüge daraus.

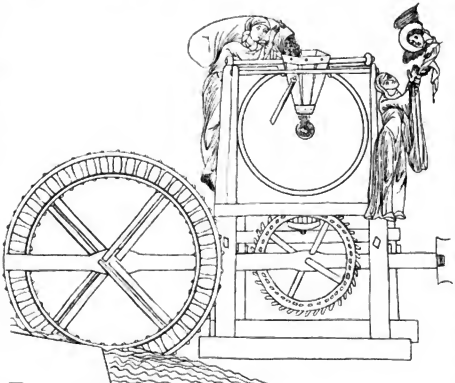


Abb. 1. Unterschlägige Wassermühle.
Herrad von Landsperg, Hortus Deliciarum. Bl. 112a. 1159—1175.

Im Rahmen einer biblischen Geschichte stellte Herrad dar, was »die Philosophen durch weltliche Weisheit, die aber auch der heilige Geist inspirierte, erforscht haben«. Da sind denn gelegentlich die freien Künste, Astronomie, Philosophie, Geographie, Naturkunde, Chronologie und Poesie zu Wort gekommen.

Auf Abb. 1 sehen wir die Skizze einer Getreidemühle mit unterschlägigem Wasserrad. Die Darstellung illustriert die Gleichnisstelle bei den

Digitized by Google

Evangelisten Lukas (XVII, 35) und Matthäus (XXIV, 41): »Zwei werden mahlen auf der Mühle, eine wird angenommen, die andere wird verlassen werden.« So erklären sich die beiden Frauengestalten: Die eine wird durch einen Engel abberufen, die andere bleibt bei der Arbeit. Ein unterschlägiges Wasserrad treibt den horizontalen Wellbaum, auf dem ein Kronrad sitzt. Dies greift in einen Laternentrieb, der auf der senkrechten Achse des Läufersteines befestigt ist. Das Getreide wird in einen Trichter geschüttet, der mittels eines daran befestigten Stabes geschüttelt wird. Die gleiche Anordnung der Mühle hat sich lange erhalten, bei Agricola »De re metallica« findet man sie noch 1556.

Abb. 2. Oberschlägige Wassermühle. Kyeser »Bellifortis«. Cod. phil. 63. Göttingen. 1405.

Herrads Weinpresse (s. d. Titelbild), ist eine Allegorie, weil Jesus schon von Augustinus mit einer Presse verglichen wird. Sie ist einer der Belege für die Beschreibung der römischen Kelter- und Oelpressen bei Cato dem Aelteren um 190 vor Christus. Zu Malans im Graubündischen findet man eine von 1767 datierte Presse, die der Herradschen im Prinzip gleich ist. Alte Zeiten hielten zäh an alten Formen.

Herrads Mühle war unterschlägig; da diese Art nur durch den Stoss wirkt, erfand man das oberschlägige Wasserrad. Auffallend spät begegnet man Darstellungen solcher Mühlen. Die in Abb. 2 wiedergegebene Malerei stammt aus einer prächtigen Handschrift, die der Kriegsingenieur Konrad Kyeser von Eichstädt im Jahre 1405 als Verbannter in Böhmen anfertigte. Das Werk, in dem man vielerlei sonderbare Ideen findet, z. B. die Tauerei, die Seilbahn, Taucheranzüge, Revolverkanone, besitzt die Göttinger Universitätsbibliothek.

In einer 1434 von diesem Kyeserschen Kodex gefertigten Abschrift, die heute im Kölner Archiv liegt, sieht man den Warmluftballon (Abb. 3), den ein Reiter an einem Seil hält. Von den Mongolen, die im 13. Jahrhundert bis gen Liegnitz vordrangen, lernten deutsche Kriegstechniker die

Delfter Fayencen.

Wer, der sich nur einigermassen in der Geschichte der letzten Jahrhunderte umgesehen hat, kennt nicht den Namen »Delft«, wem ist dieser Name nicht geläufig? Sollte er schon nicht von Delfter Tuch oder Delfter Gobelins gehört haben, obgleich beide im 14. Jahrhundert hochberühmt und weit verbreitet waren, so wird er doch wenigstens, so viel dürfen wir doch voraussetzen, vom Delfter Bier gehört haben, dessen Ruf im 16. Jahrhundert eine förmliche Gloriole um den Namen der Stadt wob. Eine ganze Flotte von Schiffen war damit beschäftigt, das Delfter Bräu längs der Küste und durch die Kanäle in alle Provinzen der Generalstaaten zu verschiffen, und auch in das Ausland, nach London, nach Kopenhagen wanderte manches Fass Delfter Bier. Am Ende des 16. Jahrhundert zählte die nicht allzugrosse Stadt 57 Brauhäuser. Aber auch hier machte sich der Wandel der Zeit fühlbar, Dordrecht und Rotterdam machten eine immer stärkere Konkurrenz, die Zahl der Brauhäuser ging immer mehr zurück, und in der Mitte des 18. Jahrhunderts braute Delft nur mehr das Bier für seinen eigenen Bedarf, wie jede andere holländische Stadt, nicht weniger, aber auch nicht mehr. Zu der Zeit aber, als man in Delft noch zur Freude und Genugtuung der trinkfesten Holländer das köstliche Delfter Nass braute, scheint die Stadt, die auch sonst als Niederlage und Stapelplatz der holländisch-ostindischen Kompagnie sich eines regen Lebens erfreute, gar fröhlich und guter Dinge gewesen zu sein, denn drei grosse holländische Seehelden, Pieter Hein, Hauptern Tromp und dessen Sohn Cornelis Tromp wählten die Stadt, um daselbst die letzten Jahre ihres reichbewegten Lebens zu verbringen. In der Delfter Hipolytus-Kirche stehen die Grabdenkmäler dieser drei grossen Seeleute, und so mancher Holländer wallfahrtet heute noch vom Haag in die nicht weit gelegene Stadt, um sich an diesen Gräbern der grossen Vergangenheit seines Landes zu erinnern. Er findet in dieser Kirche auch die Grabstätte eines Delfter Kindes, dessen Name auch heute noch vielen nicht geläufig ist und der doch durch das, was er geschaffen hat, einen Ehrenplatz unter den Pionieren der Menschheit beanspruchen kann, die Grabstätte von A. Leeuwenhoek, des ersten, der ein Mikroskop zusammengestellt hatte, das hundertfach vergrösserte, und des ersten, der das Vorhandensein von Infusorien im Wasser nachgewiesen hatte; ohne Leeuwenhoek wäre die ganze moderne Bakterienforschung unmöglich. Er wurde auch hochgeehrt, aber nur vom — Auslande; in London ernannte man ihn zum Mitgliede der Royal Society, prägte man auf ihn eine Medaille, aus dem Auslande kamen Gelehrte nach Delft, um den Mann und seine Erfindung kennen zu lernen, nur sein Vaterland wusste wenig von ihm, nur die benachbarte Landesuniversität Leyden ignorierte ihn, sowie sie seine berühmten Landsleute Spinoza, Hugo Grotius und Huygens und auch andere unbeachtet gelassen hatte. Nachdem er in ärmlichen Verhältnissen gestorben war, ehrte man ihn nach seinem Tode durch ein herrliches Grabdenkmal.

Aber auch in der »Nieuwe Kerke«, in der neuen Kirche mit ihrem Glockenspiele, das über 500 Glocken besitzt, und ihrem 90 m hohen Turme, besitzt Delft so eine Art Erinnerungstafel seiner einstigen Bedeutung. Hier ruhen viele grosse Holländer vor allen unter einem prunkvollen Denkmal, das die beiden de Kaijser (Hendrik und Pieters) und Quelinus schufen, der grosse Oranier, hier ruhen auch seine zwei Söhne und viele andere Oranier, unter ihnen auch Wilhelm III., der letzte König von Holland, mit dem der Mannsstamm der Nassau-Oranier ausstarb. Hier ruht aber auch der grösste Sohn Delfts, Hugo Grotius, der Vater des modernen Völkerrechts. So stossen wir in dieser kleinen Stadt fast auf jeden Schritt auf historische Erinnerungen, wir sehen noch das Haus, in dem die ostindische Kompagnie ihren Sitz hatte, noch steht das St. Agathenkloster, in dem Prinz Wilhelm der Kugel eines gedungenen Meuchelmörders zum Opfer fiel, auf Schritt und Tritt sieht sich der von geschichtlichen Erinnerungen umgeben, den sein Weg nach Delft führt, das heute ein ruhiges Städtchen geworden ist, unbelästigt vom Geräusch der grossen Welt, unberührt von den Wellen, welche die grossen geschichtlichen Ereignisse

Digitized by Google

Rakete im Maule leichter Drachenfiguren kennen. Geheimniskrämerisch wie sie waren, stellten sie die Dinge in ihren Malereien meist so dar, dass nur der Kundige sie erkennen konnte; darum fehlt hier auch der Feuerbrand. Da jüngst an dieser Stelle (1906, Seite 180) von anderer Seite meine Arbeit über jene Ballons besprochen wurde, gebe ich den neu aufgefundenen Fesselballon von 1540, an dem man die Flamme deutlich sieht, in Abb. 4 wieder. Uebrigens steht die Malerei in Codex 94, der Königl. Bibliothek Berlin, nicht, wie damals hier angegeben, in Cod. 351.

Abb. 3. Drache am Fesselseil.
Dachsberg zein buchsenbuche, Blatt 79a; Codex W 232 Histor. Archiv, Köln 1443.

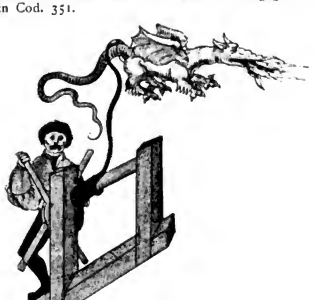


Abb. 4. Warmluftballon.
brüst vnd fewerwerckbuche, Cod. germ. 94 fol., Bl. 198. Kgl. Bibl. Berlin 1540.

der Neuzeit aufwerfen. Eine kleine Garnison und die Studenten, die das Polytechnikum besuchen, bringen etwas Abwechslung in die bleierne Monotonie der Stadt. Man wandelt wie auf einem Campo Santo, einem Friedhofe, überall Zeugen einer an Ereignissen reichen Vergangenheit, überall Zeichen einer bedeutungslosen Gegenwart. Was Delft einst berühmt gemacht hatte, ist verschwunden. Alles, seine grossen Söhne sind lange tot, sein Handel gehört der Vergangenheit an, seine Industrien bestehen nicht mehr, keine, auch die nicht, die einst seinen Namen in die ganze zivilisierte Welt getragen hatte, so dass dieser Name genannt wurde, wo immer Kunst und Kunsthandwerk gepflegt wurde, seine Fayencemanufaktur. Sie bildete den grössten Ruhm der kleinen holländischen Stadt, und mag sie heute auch abseits der grossen Heerstrasse liegen und immer mehr der Nichtbeachtung anheimfallen, so lange eines seiner früheren Fabrikate in einem Museum oder in einer Sammlung aufbewahrt liegen bleibt, wird der Name Delft für die Kunstgeschichte von Bedeutung und Wichtigkeit sein in Hinblick auf die Zeiten, wo in Delft bedeutende Künstler tausende rührige Hände in Bewegung setzten.

Die Delfter Fayencen waren Nachahmungen des Porzellans in glasiertem Ton. Das Wort ist von der Stadt Faenza in Italien abgeleitet und bezeichnete ursprünglich nur einen besonderen Zweig künstlerischer Terrakottaarbeiten, nämlich der Majolika, deren Fabrikation früher in dieser Stadt schwunghaft betrieben wurde. Später ging das Wort auf alle Arten von Terrakotten über, welche zwischen dem gewöhnlichen mit Bleiglasur bedeckten Hafnergeschirr und dem Porzellan die Mitte bildeten. Man benannte auch jene Terrakotten so, deren Ursprung in eine Zeit hineinreicht, als in Faenza noch keine Majoliken erzeugt wurden, und in diesem Sinne genommen ist die Fayence eine der ältesten Kunsterzeugnisse und dürfte ihren Ursprung aus Indien herleiten. Viele greifen aber in noch ältere Zeiten zurück, wenn sie den Stammbaum der Fayence feststellen wollen und rechnen die ägyptischen und altassyrischen glasierten Tonwaren dazu. Wir finden sie dann bei den Persern und Arabern, die sie zweifellos von den Indiern übernommen hatten, und finden sie dann in allen von den Arabern gegründeten mohamedanischen Staaten. Auch in Deutschland und Frankreich wurden während des Mittelalters Fayencen erzeugt, aber weder der Qualität nach, noch in der Menge des Erzeugnisses sind sie besonders erwähnenswert. Da tauchten plötzlich die Delfter Fayencen auf. Die Holländer hatten das ostasiatische Porzellan aus Indien nach Europa gebracht, und da diese Ware trotz der grossen Menge des Imports sehr teuer war, machte sich der Wunsch rege, es nachzuahmen und die hervorragenden Eigenschaften des Materials, welches für künstlerische Verzierungen so geeignet war, auf europäische Tonfabrikate zu übertragen. Es gelang jedoch nicht, das echte Porzellan zu erzeugen, da man den entscheidenden Bestandteil, das Kaolin, nicht kannte und man musste sich mit minder guten Sorten begnügen. So erzeugten die Holländer eine eigentümliche, in der Masse wie in der Glasur weisse Fayence, welche zwar das importierte Porzellan nicht erreichte, immerhin aber viel besser war als die bisherigen glasierten Tonwaren.

Wann die erste Fayence in Delft, das sich bald zum Hauptplatz der Erzeugung aufgeschwungen hatte, erzeugt wurde, ist nicht bekannt, manche verlegen den Zeitpunkt in das 15. Jahrhundert, manche in das 16. Soviel ist sicher, es lässt sich kein Delfter Fayencestück mit einer Erzeugungszeit vor 1600 nachweisen. Ungefähr um diese Zeit lebte in Delft Hermann Pieters, der, unterstützt von zwei Gehilfen, die Fayence herstellte und zwar in einer Vollendung, wie sie sich bis heutigen Tages zwar erhalten hat, nie aber übertroffen wurde. Havard in seinem Werk »Histoire de la Fayence de Delft« schreibt diesem Pieters die Erfindung zu, während Carl Blümlein in seiner Arbeit »Delft und seine Fayencen« dafür eintritt, dass dieser Pieters, der von Harlem nach Delft gezogen war, diese Erzeugung in Harlem kennen gelernt und einfach nur von dort nach Delft verpflanzt habe. Denn schon während der Zeit von 1570 bis 1600 und darüber hinaus werden in Harlem und

Digitized by Google

Mit der Einführung des Schiesspulvers in das Kriegswesen und die Ausbildung brauchbarer Feuerwaffen, wohl durch den gelehrten deutschen Bernhardinermönch Berthold den Schwarzen um 1380, erwuchsen für die Kriegsbaumeister, die bereits 1196 in Italien »ingegnerii« (Ingenieure) genannt werden, neue Aufgaben. An einer ihrer wichtigsten neuen Maschinen, der Pulverstampfe, sehen wir 1496 bereits das Schwungrad (Abb. 5). Doch es bleibt noch lang eine seltene Zugabe bei Maschinen.

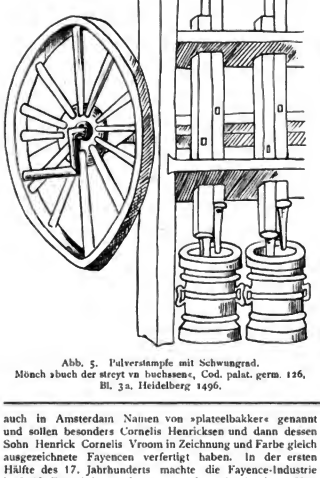


Abb. 5. Pulverstampfe mit Schwungrad.
Mönch »buch der streyt vn buchsen«, Cod. palat. germ. 126, Bl. 32. Heidelberg 1496.

Abb. 6. Tretvorrichtung am Schleifstein.
Israhel van Meckenem, Kupferstich; B 222 k. k. Kupferstichsammlung. Wien um 1485.

auch in Amsterdam Namen von »plateelbakker« genannt und sollen besonders Cornelis Henricksen und dann dessen Sohn Henrick Cornelis Vroom in Zeichnung und Farbe gleich ausgezeichnete Fayencen verfertigt haben. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts machte die Fayence-Industrie in Delft Fortschritte und war besonders durch einen Umstand begünstigt. Es war gerade jene Zeit, zu der die Biererzeugung in Delft immer mehr zurückging und hunderte von Arbeitern brotlos wurden. Alle diese wendeten sich der neu aufblühenden Industrie zu, die auch in den verlassenen ehemaligen Braustuben und Nebenräumlichkeiten ausreichende Werkstätten fanden. Viele von den Fabriken nahmen auch den Namen und das Schildabzeichen der gewesenen Brauhäuser an und so führen die verschiedenen Manufakturen die Bezeichnungen: »Zum Pfau«, »Zu den drei Glocken«, »Zur Rose«, »Zum grossen Bären« usw. Bald hatte sich eine Gilde gebildet, in die nur der aufgenommen wurde, der sein Meisterstück ablegte. War er ein Dreher, musste er einen Topf, eine Schüssel und ein Salzfass mit einem Fusse aus einem Stück drehen, war er ein Maler, eine Anzahl Schüsseln und Teller mit Ornamenten bemalen. Heute noch werden im Stadthause in Delft solche Meisterstücke aufbewahrt.

Hauptsächlich war es das blau-weisse, sogenannte Nankingporzellan, welches nach Europa gebracht wurde und dieses wurde hauptsächlich nachgeahmt. Ursprünglich machte man auch die japanischen und chinesischen Ornamente und Zeichnungen nach, bald aber emanzipierte sich das holländische Kunstgewerbe und gestützt auf die hochaufgeblühte holländische Malerei übertrug es alles, was dieser Kunstbetätigung zum Modelle diente, sowohl Landschaften als Porträts, Marine und Genrebilder, sorgsam auf die weiss glasierte Fläche, auf Fliesen sowohl wie auf Gefässe. Ursprünglich ausschliesslich, und später meistenteils wurde mit blauer Farbe aufgetragen, bald aber wendete man auch rot, gelb, braun und grün an, wenn auch alles nur im beschränkten Masse.

Diese Delfter Fabriken erblühten künstlerisch wie auch im Umfange, zahlreiche Fabriken entstanden, wurden doch in der kurzen Zeit von 1651 bis 1662 36 neue Meister in die Gilde aufgenommen. Die Delfter sendeten ihre Waren nach ganz Europa, ja selbst der Japaner ahmte Delfter Muster nach, und auf von Ostasien importiertem Porzellan fand der erstaunte Holländer seine Motive verewigt. Das 17. Jahrhundert hindurch, bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts hinein, dauerte die Glanzzeit der Delfter Fayence, bis sie, von zwei Seiten arg bedrängt, allmählich die Bedeutung und Verbreitung verlor. Zwei Feinde erstanden ihm, ein vollwertiger im Porzellan, ein minderwertiger, darum nicht weniger gefährlicher, im Steingut. Man war in betreff von Porzellan nicht mehr auf den Import angewiesen, man fabrizierte in Europa allerorten, in Frankreich, in Belgien, in Deutschland ausgezeichnetes Porzellan; wenn wir Sèvres, Meissen nennen, so sind damit nur wenige der vorzüglichsten Fabrikstätten genannt. Das Porzellan wurde auch billiger, es waren nicht nur die Reichsten, die sich seinen Bezug vergönnen konnten, auch in den mittleren Ständen und Kreisen konnte man schön bemaltes Porzellan erwerben, und damit wurde den Delfter Fabriken ein Teil ihrer früheren Kundschaft entzogen. Auf der andern Seite machte die Steingutfabrikation, was Reinheit, Sauberkeit der Ausführung betrifft, selbst in künstlerischer Ausgestaltung, immer grössere Fortschritte, wurde immer kunstreicher dekoriert und begann gleichzeitig die Fayence zu verdrängen; kurz am Anfange des 19. Jahrhunderts gehörte die Delfter Manufaktur bereits der Vergangenheit an, von den vielen Fabriken bestand keine einzige mehr; das Delfter Fabrikat hatte nur mehr kunsthistorischen Wert, es wurden zwar seine Erzeugnisse in der äusseren Form teils in Porzellan, mehr noch in Steingut nachgeahmt, erzeugt wurde keines mehr.

Es lässt sich nicht leugnen, dass die Fabrikanten selbst die Schuld daran trugen. Die Delfter Fayencen waren so beliebt gewesen, hatten sich, wenn man von der Feinheit des verwendeten Stoffes absieht, so ebenbürtig ihren asiatischen Vorbildern an die Seite stellen können, dass man

Digitized by Google

Maschine und Schwungrad zugleich war ja der Schleifstein, von dem wir den Ursprung nicht kennen. Möglich, dass ihn in unserer Art schon die Römer besassen. Die Abb. 6 zeigt einen

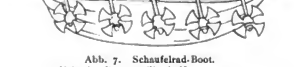


Abb. 7. Schaufelrad-Boot.
Valturio, De re militari, X. 3. 1472.

Scherenschleifer nach einem in Wien befindlichen Kupferstich von Israhel van Meckenem. Ein Vers dabei heisst: »Ich schleif, und wend und kehr mein Mäntelchen nach dem Wind.« Statt der Flügelstange sehen wir zwischen Trittbrett und Kurbel einen Riemen, doch war die Flügelstange schon bekannt.

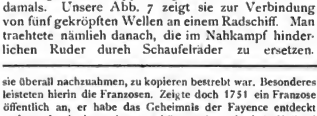


Abb. 8. Dampfgeschütz.
Lionardo da Vinci, Manuskript B, Blatt 33b; 1488—1497.

Sogar die Kuppelstange findet man bereits damals. Unsere Abb. 7 zeigt sie zur Verbindung von fünf gekröpften Wellen an einem Radschiff. Man traehtete nämlieh danach, die im Nahkampf hinderlichen Ruder dureh Schaufelräder zu ersetzen.

Sehon zur Zeit der Hussitenkriege (1430) werden sie bei den Cataloniern erwähnt. Unser Schiff stammt aus dem ersten gedruekten technischen Werk »De re militari« des Italieners Roberto Valturio, das 1472 mit Kupferstiehen zu Verona erschien. Nur wenige Exemplare davon sind noch vorhanden, eins besitzt das Kupferstichkabinet in Berlin.

Am reiehhaltigsten in technischen Dingen sind die Aufzeichnungen des grossen Italieners Lionardo da Vinci. Da jetzt seine ganzen Hand-

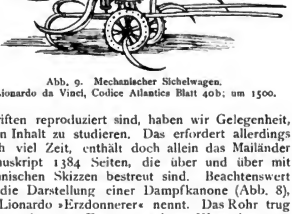


Abb. 9. Mechanischer Sichelwagen.
Lionardo da Vinci, Codice Atlantico Blatt 40b; um 1500.

schriften reproduziert sind, haben wir Gelegenheit, ihren Inhalt zu studieren. Das erfordert allerdings noch viel Zeit, enthält doch allein das Mailänder Manuskript 1384 Seiten, die über und über mit technischen Skizzen bestreut sind. Beachtenswert ist die Darstellung einer Dampfkanone (Abb. 8), die Lionardo »Erzdonnerer« nennt. Das Rohr trug hinten eine von Feuer umgebene Wasserkammer. Hatte der Dampf darin eine gewisse Spannung erreicht, so musste er die Ladung aus dem Rohr

---

sie überall nachzuahmen, zu kopieren bestrebt war. Besonderes leisteten hierin die Franzosen. Zeigte doch 1751 ein Franzose öffentlich an, er habe das Geheimnis der Fayence entdeckt und werde sie jetzt ebenso schön machen wie sie in Holland gemacht wurde. Zahlreiche französische Fabriken stellten Imitationen her, die sie »Delphes« nannten. Mit dem Wachstum der Fabrikation wuchs natürlich auch der Konsum; nicht nur die Wohlhabenden allein konnten sich ihre Zimmer schmücken, auch Gegenstände des täglichen Gebrauches wurden hergestellt und deren Erwerb wenigstens den Halbbemittelten ermöglicht. Da beginnt aber immer mehr der künstlerische Charakter der Erzeugung zu schwinden, die Herstellung wird immer fabrikmässiger, Kapitalisten vereinigen sich mit Händlern, um eine Massenproduktion zu ermöglichen, die Anfertigung wird flüchtig, die Darstellung überladen, tausende Arbeiter werden in Delft beschäftigt; die Herstellung, die als Kunst begonnen hatte, sank allmählich zum gewöhnlichen Töpfergewerbe herab, und als das billige Steingut kam, das an Wohlfeilheit auch die billiger gewordene Fayence noch immer übertrumpfte, konnte es leicht über einen Gegner siegen, der keine besonderen künstlerischen Momente mehr für sich ins Treffen schicken konnte. Im Jahre 1850 ertönte der letzten Delfter Fabrik, der »Zu den drei Glocken«, das Grabgeläute.

Vor ca. 20 Jahren wurde wieder die längst entschlafene Fabrik »Zur porzellanenen Flasche« von Thooft und Labouchère ins Leben gerufen und bemüht sich jetzt nach Möglichkeit, die alte berühmte Marke abermals zu Ehren zu bringen. Man strebt dies aber nicht etwa dadurch an, dass man die alten Delfter Erzeugnisse nachzuahmen versucht, im Gegenteil, die Produkte der neuen Fabrik unterscheiden sich in vielen Stücken sehr wesentlich von den alten Delfter Erzeugnissen, vor allem schon in dem verwendeten Material; die alte Delfter Fayence hat eine dunkelbraune Bruchfarbe, während die neuen Delfter Waren einen fast weissen Bruch zeigen. Die Formen der Gegenstände, namentlich der Vasen und Teller, sind zwar dieselben geblieben, die Art der Dekorierung weicht aber wesentlich ab und trägt mehr dem jetzigen Geschmacke Rechnung. Die Fabrik hat ihre eigenen Vorlagen, die sie von bewährten Künstlern herstellen lässt und beschäftigt eine grosse Anzahl Maler, welche die Vorlagen ausführen. Nichts wird an dem Stück mit Schablone hergestellt, alles nur mit freier Hand, so dass fast jedes Stück als ein Kunstwerk bezeichnet werden kann. Ob das vollständige Abschliessen von der alten Tradition, von den bewährten und berühmten Delfter Mustern gerade immer als ein Fortschritt bezeichnet werden kann, ist jedenfalls fraglich. Auch verteuert diese Art der Herstellung jedes einzelne Stück, so dass nur mehr Luxusgegenstände erzeugt werden können, nicht aber auch die grosse Anzahl von Artikeln, welche unter der alten Delfter Erzeugung eine Hauptrolle spielten.

In den letzten Jahren ist die alte Delfter Ware selten und deshalb teurer geworden. Grössere Stücke sind in die Museen übergegangen, auch im Besitze mancher holländischer Familie befinden sich noch schöne Ueberreste, in manchen Privatsammlungen, auf manchen Landsitzen wird noch altes Delfter Porzellan, richtig Fayence, aufbewahrt. Auch wird selbstverständlich viel Schwindel damit getrieben und manche modernen Fälschungen werden als altes Delfter verkauft und leichtgläubig gekauft. Die jetzigen Fabrikbesitzer in Delft besitzen selbst eine schöne Sammlung alter Delfter, die ihnen vom verstorbenen König zum Geschenk gemacht worden war. Bald wird die alte Delfter Fayence nur mehr zu den Seltenheiten gehören und lediglich in der Kunstgeschichte wird noch ihrer Erwähnung getan werden. Das Kapitel, das ihr gewidmet sein wird, wird von einem reichen, regen Kunstleben in Holland erzählen, zu einer Zeit, in der Deutschland von den Furien, die der dreissigjährige Krieg entfesselte, zerfleischt und zu jeder künstlerischen Tat unfähig war. Dr. A. M.

Digitized by Google

hervorschleudern. Der Engländer Armstrong bemühte sich im vergangenen Jahrhundert lange ein derartiges Geschütz erfolgreich zu gestalten. Eigenartig ist bei Lionardo der hier (Abb. 9) wiedergegebene mechanische Sichelwagen. Ein Laufrad bewegt ein Getriebe, durch das vier Sichelmesser schnell herumgedreht werden. Hierin sollten die altorientalischen Kampfwagen mit Messern wieder eine Auferstehung erleben.

Abb. 10. Feldgeschütz mit Hinterbespannung u. Schutzschild. Cod. palat. germ. 126, Blatt 2; Heidelberg 1496.

Um die Tiefe und Vielseitigkeit Lionardos zu kennzeichnen, seien einige Dinge aufgezählt, die man allgemein bisher weit später erst kennen lernte. Die Manuskripte Lionardos entstanden zwischen 1488 und 1516. Ich setze hinter die einzelnen Gegenstände diejenige Jahreszahl in Klammern, die bisher für die Erfindung bekannt war.

Lionardo kannte bereits: Fallschirm (1783), Glaszylinder an Lampen (1756), biegsame Welle (1870), Drahtseil (1834), Proportionalzirkel (1600), Kingaufhängung des Kompasses (1673), Drehbank

Ab. 11. Windradwagen. Nach Branca, Le Machine I, 10; 1629.

mit Treterei, Schwungrad, Schnurlauf und Spindel (1568), Hebelade (1620), Spinnapparate mit Spule und Flügel (1530) und Garnverteiler (1792), Windschutzhaube für Schornsteine (1651), Drehbrücke (1804), Entlastungsvorrichtung für Aufzugsseile (D. R. P.), Tuchschermaschine (1684), Gelenkkette (Galle 1832), Windmühle mit drehbarem Dach (1550), Kunstramme (1532), Rad-chloss für Gewehre (1517), Luftschraube (Ganswindt), hydraulische Presse (1795), Feilenhaumaschine (1699) und vieles andere.

Wie man bei den Schiffen die Ruder durch Räder ersetzen wollte, so versuchte man bei den Wagen die Pferde zu schonen. Entweder man spannte sie hinten an und liess sie schieben (Abb. 10), oder man bewegte den Wagen durch Handkurbeln (1404), Segel (1430) oder Windräder (1460). Nach einem Holzschnitt von 1629 aus dem Werk »Le Machine« des Italieners Branca gebe

Abb. 12. Bratspiess mit Motor. Scappi, Opera Taf. 20. 1570.

ich hier (Abb. 11) einen solchen Windradwagen wieder. Ich habe zum besseren Verständnis der Zeichnung die Längsachse mehr nach rechts gerückt. Denkt man sich auf dem senkrechten Wellbaum ein wagerechtes Windrad, so könnte dies die Laufräder wohl in Bewegung setzen.

In dem Küchenbuch eines päpstlichen Mundkochs, namens Scappi, findet man 1570 einen Bratspiess, der durch die aufsteigende Herdwärme mittels eines Flügelrades gedreht wird. Der Ausdruck »Molinello a fumo« mag dazu verleitet haben, aus diesem durch den »Rauch« betriebenen Bratenwender, einen durch »Dampf« betriebenen gemacht

Digitized by Google

zu haben. Nicht alle Exemplare des Scappischen Werks besitzen den hier (Abb 12) wiedergegebenen Stich. Die Abbildung erfolgte nach dem Exemplar der Königlichen Bibliothek zu Berlin.

War keine Fehde im Land, so trugen jene alten Ingenieure mit ihren Künsten zur Erheiterung der Höfe bei, an denen sie angestellt waren. Da wurden Springbrunnen und Grottenwerke mit Wasserkünsten angelegt, Uhren gebaut, die wunderliches Figurenwerk bewegten, und besonders Feuerwerke veranstaltet. Es ist nicht wahr, dass die Engländer uns die nächtlich sprühenden Freudenfeuer von Bengalen (daher »bengalisches Feuer«) brachten, unsere alten »Fewerwerkher« waren in dieser Kunst schon im 15. Jahrhundert bewandert. Die letzte Abbildung zeigt »Ein Lust fewer auff einem Rade«, wie wir es heute noch abbrennen. —

Das war nur so ein flüchtiger Griff in die alten Zeichnungen unserer Vorgänger. Wären mehr Techniker in ihren Mussestunden bei historischen Themen, so würden wir in den nächsten Jahren wenigstens eine Uebersicht des vorhandenen Quellenmaterials besitzen. Daran fehlt es noch immer. Da müssen wir zunächst zusammenstellen, was man aus der Völkerkunde zum Vergleich heranziehen kann: wie der Mensch im Diluvium seine Steine »abbaute« und bearbeitete, was die Pfahlbau-, Hallstatt- und La Tène-Periode uns an Kupfer, Bronze, Eisen, Geweben und Töpferwaren hinterliess. Dann hätten wir uns in den ägyptischen, jüdischen, babylonischen Forschungen, in denen über Assur, Ninua, Tyrus, Karthago, über die Meder und Perser, bei Homer, in der Mahabharata und in den Enzyklopädien der Chinesen umzusehen.

Nun erst kämen die Zeiten griechischer, römischer und germanischer Geschichte.

Alles wird Stückwerk bleiben, wenn wir nicht so verfahren. Man plant ja gegenwärtig so verschiedenes, was die Geschichte der Technik wiedergeben soll, doch wo ist der Herr Mikrokosmos, der es schreiben kann, ohne jene Vorstudien vieler anderen?

Abb. 13. »Ein Lust fewer auff einem Rade.« Cod. palat. germ. 128, Blatt 37a. Heidelberg. 1535.

Neuere Helling-Krane.

Mit einer Abbildung.

Unsere nachstehende Abbildung zeigt zwei elektrisch betriebene Helling-Drehkrane, wie solche nach einer Mitteilung der Zeitschrift »Schiffbau« für die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven vom Nürnberger Werk der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. geliefert wurden. Seit Anfang dieses Jahres in Betrieb, haben sich diese Krane als äusserst wirtschaftliche Hilfsmittel bewährt.

Das portalartig ausgebildete, fahrbare Untergestell ruht durch vier Stahlräder auf einem Gleis von 4 m Schienenabstand. Die an den Längsseiten der Hellinge laufenden Gleise enden in einer Kurve von 140 m Halbmesser. Um diese befahren zu können, ist in den Triebwerkrädern eine umschaltbare, dem Verhaltnis der Krümmungshalbmesser der Schienen entsprechende Uebersetzung vorgesehen. Der Motor zum Verfahren des Kranes befindet sich auf dem ersten Geschoss des Untergestelles und arbeitet mittels Schneckengetriebes unter Zwischenschaltung von Stirn- und Kegelrädern auf zwei einander gegenüberliegende Laufräder. Das Gestell umschliesst oben die Krandrehsäule mit dem Maschinenhaus und endigt in einem Halsring, der den oberen Horizontaldruck der Drehsäule durch übertragende Rollen aufnimmt. Diese Anordnung, die der Firma durch D. R. P. geschützt ist, gestattet eine leichte Bauart bei grosser Standsicherheit. Die untere Horizontalkraft der Drehsäule wird durch einen Halszapfen, der senkrechte Druck durch ein Kugelspurlager auf das Gestell übertragen. Der am hinteren Ende mit festem Gegengewicht versehene Ausleger ist für zwei verschiedene Auslandungen eingerichtet. Die Auslandung beträgt für Lasten bis 3000 kg 16 m, für grössere Lasten bis 6500 kg 7,4 m. Die Last hängt aussen an einem einfachen Seil, während bei der kleineren Ausladung die Last an einer losen Rolle hängt. Die Benutzung der einen oder andern Ausladung lässt sich auf äusserst einfache Weise regeln, ohne dass dabei der Ausleger bestiegen zu werden braucht. Es wird entweder die lose Rolle ausgeschaltet oder der Haken am einfachen Seil am Ausleger festgehalten. Dies geschieht durch eine vom Maschinenhaus aus zu betätigende Schaltvorrichtung. In dem Maschinenhaus sind die Mechanismen für Hub- und Drehwerk untergebracht.

Digitized by Google

Der Hubmotor arbeitet durch Stirnrädervorgelege auf die Seiltrommel. Als Lastorgan ist Drahtseil verwendet. Eine der Firma patentierte Senksperrbremse dient zum Halten und Senken der Last.

Der Drehmotor arbeitet durch einen horizontal angeordneten Schneckentrieb, dessen Schnecke aus Stahl und dessen Rad aus Stahlphosphorbronze hergestellt ist, auf ein Ritzel, welches in den auf der oberen Plattform des Untergestells angebrachten Zahnkranz eingreift. Der Nachlauf wird durch der Drehsäule zu dem Ringschleifkontakt und von diesem zu der im Maschinenhaus befindlichen Schalttafel weitergeleitet. Hier befinden sich auch die Anlasser, sogenannte Kontroller. Für das Hubwerk ist ein besonderer, für das Dreh- und Fahrwerk ein gemeinschaftlicher Kontroller vorgesehen. Letzterer wird durch einen Umschalter entweder auf das Drehwerk oder auf das Fahrwerk geschaltet. Der Führer hat in dem ringsum mit Fenstern versehenen Maschinenhaus einen guten Ausblick auf das Arbeitsfeld. Die

Elektrisch betriebener Hellingkran der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven, ausgeführt vom Nürnberger Werk der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbauanstalt Nürnberg A.-G.

Ankerbremsung gehemmt. Zum Festhalten des Auslegers bei Wind dient eine Fusstrittbremse; ausserdem kann der Drehkran vollkommen fest mit dem Untergestell gekuppelt werden. Gegen unbeabsichtigtes Verfahren des ganzen Kranes sind eine Backenbremse und eine Bolzensicherung vorgesehen. Neben der etwa 150 m langen Fahrbahn eines jeden Kranes befindet sich die auf Masten liegende Schleifleitung für die Stromzuführung. Der Strom wird durch den hohl gehaltenen Halszapfen

Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen sind folgende:

Heben	6,5 t	15 m	in der Minute
»	3 t	32 m	» » »
Drehen		90 m	» » »
Fahren		30 m	» » »

Die Hubhöhe der Krane beträgt 22 m für die grosse und 20 m für die kleine Ausladung. Mittels eines 100 t-Schwimmkranes kann jeder Kran ungeteilt auch an andere Orte versetzt werden.

Digitized by Google

Rückblick auf die Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906.

Von C. Zetzsche. Mit Abbildungen.

(Schluss.)

Viel schwerer als auf Anlage und Anordnung ist es, in diesem erinnernden Rückblick auf die Ausstellung selbst, auf den eigentlichen Inhalt einzugehen, weil da jeder nach Beruf und Neigung das oder jenes Gebiet bevorzugt hat. Und dazu ist bei dem eine allgemeine Uebersicht gerade noch ermöglichenden Umfang dieser Landesausstellung, deren Hauptgebäude 75 000 qm bebaute Fläche bedecken, nach jeder Richtung vollauf Gelegenheit gegeben!

So müssen wir uns leider begnügen, einige für alle hervorragend anziehende und bedeutsame Gruppen herauszugreifen, die jeder beachtet haben wird oder doch beachtet haben sollte.

In der alle Zweige einer vorzüglichen Verwaltung umfassenden Staatsausstellung mit der ausführlichen Darstellung der Leistungen im Hoch- und Ingenieurbau, im Bergbau, in der geologischen Erforschung des an Resten der Urzeit so reichen Landes, im Kriegs- und Versicherungswesen, in der Arbeiterfürsorge usw., üben vor allem zwei Gruppen besondere Anziehungskraft auf die grosse Menge der Besucher aus. Die eine ist die Unterrichtsausstellung mit den glanzvollen Leistungen der Kunstgewerbeschulen in München und Nürnberg an der Spitze, mit den Baugewerks- und Handwerkerfach- und Fortbildungsschulen aller Art, unter denen die Arbeiten der Schnitzschulen in Berchtesgaden und Partenkirchen, sowie der Korbflechtschule in Lichtenfels und die höchsterfreulichen Ergebnisse des modernen Zeichenunterrichts am Realgymnasium in München am meisten in die Augen gefallen sein dürften.

Die andere ist die Abteilung für Verkehrswesen. Neben den grossen, in bester Anschaulichkeit dargestellten Modellen der neuen grossartigen Brücken-, Hafen- und Bahnhofsanlagen, der Arbeiterwohnungskolonien der Staatsbahn in Nürnberg (ein Arbeiterdoppelwohnhaus dieser Art steht völlig ausgeführt und ausgestattet neben dem Staatsgebäude) sind hier vor allem die neuesten Verkehrsmittel, die Schnellzugs- und Salonwagen und die Lokomotiven der Gegenstand allgemeiner Schaulust und verdienter Bewunderung, darunter als Hauptstück, vielleicht als Clou der Ausstellung auf maschinentechnischem Gebiete, die Maffeische Schnellzugslokomotive für 150 km Geschwindigkeit in der Stunde. Riesenhaft steht das Ungetüm vor uns in der gewaltigen offenen Verkehrshalle. Führerstand, Rauchkammertür und die Verkleidungen des Doms und der aussenliegenden Zylinder sind als Windschneiden ausgebildet. Die Maschine hat vier Zylinder, zwei Hochdruckzylinder innen und zwei Niederdruckzylinder aussen, die sämtlich auf die vordere Triebachse arbeiten. Der Durchmesser der Triebräder beträgt 2,20 m, der Raddruck 8 t. Vorn und hinten ruht die Lokomotive auf einem zweiachsigen, seitlich verschiebbaren Drehgestell. Der Kessel besitzt eine Heizfläche von 252 qm, der Tender fasst 26 cbm Wasser und 8 cbm Kohlen.

Die Kunsthalle (vom Vorhofe des Staatsgebäudes aus gesehen).
Architekt: Prof. Paul Pfann, München.

Digitized by Google

Das Dienstgewicht von Maschine und Tender beträgt 133,7 t, die Zugkraft 5000 kg.

Nicht weit davon stehen im Freien ein Personenwagen I. und II. Klasse für die Togo-Eisenbahn (Deutsch-Südwest-Afrika), sowie ein gedeckter und ein offener Güterwagen für die Eisenbahn Dar-es-Salaam—Mrogoro (Deutsch-Ostafrika), die mit Rücksicht auf die schwebenden Kolonialfragen weitgehendes Interesse erwecken.

Drüben in der Maschinenhalle, wo sich auch Auskunftsstelle und Lesezimmer des Vereins Deutscher Ingenieure befinden, haben andere Glanzleistungen der modernen Maschinentechnik Platz gefunden: ein riesiger Laufkran von 20 000 kg Tragfähigkeit und 22,80 m Spannweite, die Schnellpressen und Rotationsmaschinen für Druckereien und die höchst interessanten Maschinen zur Bearbeitung und Verarbeitung des Papiers zu Kuverts, Zählbeuteln usw., ferner die stattliche Reihe der elektrischen Maschinen und Apparate und die Turbinen, Turbolokomobilen, Gas-, Benzin- und Erginmotoren. Natürlich ist auch die Automobil- und Fahrradindustrie und vor allem das Brauereigewerbe mit allem Zubehör entsprechend durch die bedeutenden, in Bayern ansässigen Fabriken vertreten.

Aber die Einzelheiten auch dieser Gruppen entziehen sich mehr oder weniger dem nicht auf Spezialstudien ausgehenden Ausstellungsbesucher, während die Leistungen des Handwerks und Kunstgewerbes, namentlich auf dem Gebiete der Wohnungseinrichtung, immer wieder zu persönlicher Stellungnahme und Urteilsbildung anregen.

Die in sehr grosser Anzahl ausgestellten Zimmereinrichtungen und Einzelmöbel und Geräte aller Art sind auf die grosse Gruppenausstellung im Hauptindustriegebäude und der zugehörigen Handwerkerhalle sowie auf die im Kunstgewerbehaus verteilt.

Letztere Ausstellung, von einem aus Künstlern und Kunsthandwerkern bestehenden Ausschuss in München beeinflusst, sollte die hervorragenden kunstgewerblichen Leistungen vor allem nach künstlerischen Gesichtspunkten zusammenfassen. Die strenge Durchführung einer Auswahl nach einheitlichem Programm war jedoch nicht zu ermöglichen, da der Ausschuss erst in Tätigkeit treten konnte, nachdem bereits eine Reihe von festen Anmeldungen vorlag. So gibt die Ausstellung ein nicht ganz reines, aber vielleicht gerade durch die eingestreuten, nicht auf der Höhe künstlerischer Vollendung stehenden Arbeiten um so eindringlicher wirkendes Bild. Wir sehen hier vor allem die Blüte bayrischer Schmiedekunst in hochbedeutenden Arbeiten der verschiedensten Art, prachtvolle, an alte Ueberlieferungen anknupfende, wie aus ganz neuen Gedankenkreisen geschaffene Schmucksachen und Goldschmiedearbeiten, unter denen verschiedene Ehrengeschenke an Fürstlichkeiten — für das Kaiserpaar zur Silberhochzeit, für das Kronprinzenpaar, Rennpreise usw. — vertreten sind, auch eine hochpoetische, mit allen Zaubermitteln der Goldschmiedekunst durchgeführte Schöpfung als Verkörperung Richard Wagnerscher Dichtung: die Burg Montsalvat mit der Gralschale, von Engeln getragen.

Die geringe Zahl der hier vertretenen, von hochangesehenen Firmen tadellos ausgeführten Zimmereinrichtungen gibt aber leider kein rechtes Bild von dem, was in wirklich künstlerischer Wohnungseinrichtung im Sinne der neuen Kunst in Bayern geleistet wird. Man muss dabei eben das unglückliche Zusammentreffen mit der gleichzeitigen 3. deutschen Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden berücksichtigen. Man kann sich also hier kein rechtes Urteil bilden und gerät in Gefahr, die Absonderlichkeiten einzelner der hier zur Schau gestellten Arbeiten in Möbelformen und Konstruktion oder einen in Korbgeflecht ausgeführten Beleuchtungskörper in ihrer Bedeutung für den Gesamtstand zu überschätzen.

Die sehr reichhaltige und vielseitige Möbel- und Einrichtungsausstellung im Hauptgebäude dagegen, an der die Gewerbevereine ganz hervorragend beteiligt sind, gibt ein recht erfreuliches und für die Zukunft vielversprechendes Gesamtbild. Dessen wesentlichste Züge, darin werden alle aufmerksamen Beurteiler übereinstimmen, sind erstens die handwerklich tüchtige, ehrliche Arbeit, zweitens das unverkennbare und in den weitaus meisten Fällen von bestem Erfolg gekrönte Streben nach sachlichen, zweck- und gebrauchsgemässen Formen, mit dem selbstverständlich als drittes die Befreiung von der unverstandenen inhaltlosen Nachahmung alter Ornamentformen Hand in Hand gehen musste. So bietet sich uns hier ein Ueberblick über den Stand der bayerischen Gesamtleistungen auf diesem Gebiete, der vielleicht manchen mit den Verhältnissen anderwärts näher Vertrauten durch die offensichtliche wurzelechte und fruchtbringende allgemeine Verbreitung der reformierenden künstlerischen Bestrebungen der letzten Jahre überrascht hat. Dass hieran neben dem im ganzen gesunden Können der Handwerker den Fachschulen und den Gewerbevereinen, sowie dem Einfluss der führenden Architekten und Künstler ein höchst ehrenvoller Anteil gebührt, sei hier nochmals betont. Unter ihrem Einfluss werden hoffentlich auch die hier und da noch in der technischen Durchführung der Möbel bemerkbaren Mängel bald überwunden werden.

Wie zielbewusst und erfolgreich in dieser Hinsicht gearbeitet wird, das beweisen u. a. die im Auftrag der Oberpostämter Augsburg und Bamberg ausgeführten, im Kunstgewerbehaus ausgestellten Dienstzimmereinrichtungen für die Oberpostamtsdirektoren, die von der Kunstgewerbeschule in Kaiserslautern entworfene und ausgeführte Ausstattung des Ausschanks der Staatsbrauerei Weihenstephan im Staatsgebäude und die von den Teilnehmern der Meisterkurse am Bayerischen Gewerbemuseum in Nürnberg nach Entwürfen von O. Riemerschmid geschaffenen Direktions- und Verwaltungszimmer für diese Anstalt in der Hauptindustriehalle.

So bietet die Ausstellung im ganzen ein bedeutsames Bild hoher Kultur und umfassender Fortschritte auf allen Gebieten, das auch dem flüchtigen Besucher die hohe Feststimmung rechtfertigt, die sich in dem grossen Huldigungsbilde über dem Portale des Hauptgebäudes ausspricht. Mit berechtigtem Stolz darf Bayern seine Errungenschaften während des letzten Jahrhunderts und die Grundlagen für die gedeihliche Weiterentwicklung in der Zukunft überblicken. Doppelt angenehm berührt es, dass in diesem glänzenden Bilde auch der Hinweis nicht fehlt, dass das stolze neue Gebäude auf uralter Kultur und Kunst aufgebaut ist, dass man über den eigenen Werken nicht die herrlichen Meisterwerke der Vorfahren vergessen und gering schätzen gelernt hat. Das beweist die an Kunstwert und Reichhaltigkeit einzige Ausstellung alt-nürnberger Kunst, die in den zumeist aus

Digitized by Google

Familienbesitz zusammengebrachten Werken der Profankunst und den aus Kirchen und Museen stammenden kirchlichen Kunstwerken ein anschauliches Bild von der einstigen Grösse Nürnbergs gibt.

Natürlich ist auch — aber in vornehmer Beschränkung und Zurückhaltung — nebenher bestens für die leiblichen Bedürfnisse, für Erholung und Verpflegung der Ausstellungsbesucher gesorgt, so

ausstellung müssen auch die trefflichen Biere und Weine des reich gesegneten Landes voll zu ihrem Rechte kommen.

Zum Schluss noch einige Zahlen! Der Garantiefonds der Ausstellung beträgt 2½ Millionen (gegen 1 219 000 Mk. im Jahre 1896), von denen über 2 Millionen in Nürnberg gezeichnet sind. Die offiziellen Gebäude haben einschliesslich äusserer

Das Gebäude der Staats-Forst-Ausstellung. Architekt: Oberbaurat Th. v. Kramer.

dass sicher bei dem Gedanken an die dort verlebten Stunden auch manche feuchtfröhliche Erinnerung aufsteigen wird, sei es an das lustige Treiben im Haekerbräuausschank in einem der kleinen Höfe des Hauptgebäudes, oder im »Weihenstephan« der Staatsausstellung mit seinem reizvollen Brunnenhofe. Die Weinkenner aber werden mit Behagen zurückdenken an die köstlichen Steinweine des Würzburger Julius- und Bürgerspitals im Weinrestaurant, das mit seiner hypermodernen Einrichtung leider keinen so träumerisch stimmungsvollen Platz zum Geniessen bot, wie die prächtige Klosterruine der 1896er Ausstellung auf dem alten Maxfeld. Und das haben die Bayern selbst jedenfalls am lebhaftesten empfunden, denn auf einer bayerischen Landes-

und innerer Ausstattung rund 2 200 000 Mk. gekostet (1996: 1 168 200 Mk.). Der Voranschlag balancierte mit 4,4 Millionen (gegen 1 534 000 Mk.), 1896 betrug die Besuchsziffer über 2 Millionen, der Fehlbetrag 121 500 Mk. Die Gesamtbesuchsziffer dieses Jahres steht natürlich noch nicht fest, doch muss auch sie nach den vergleichenden Einzelangaben für jede Woche gegen die von 1896 trotz der zum Teil recht ungünstigen Witterung, namentlich zu Pfingsten, ganz gewaltig gewachsen sein. Welches wird nun das finanzielle Schlussergebnis der Ausstellung sein, soweit es im Rechnungsabschluss der Ausstellungsleitung zum Ausdruck kommt?

Die Internationale Konferenz für drahtlose Telegraphie.

Seit dem 3. Oktober tagt in Berlin die Internationale Konferenz für Funkentelegraphie, über deren Verhandlungen bisher nur sehr wenig in die Öffentlichkeit kam, was übrigens zu erwarten war, da Amtsverschwiegenheit von vornherein proklamiert wurde. Wir wollen hoffen, dass das Endergebnis der Beratungen eine erfreuliche Ueberraschung bilden wird und dass die grossen Steine des Anstosses, deren Beseitigung in der Hauptsache diese Konferenz gilt, für immer der Funkentelegraphie und ihrer Fortentwicklung aus dem Wege geräumt sein werden.

So jungen Alters die drahtlose Telegraphie auch ist, hat sie es dennoch bereits verstanden, derart unangenehme Verhältnisse heraufzubeschwören, dass diese als geradezu unhaltbar bezeichnet werden müssen und in allerdringendster Weise Abhilfe heischen. Manche der Schwierigkeiten, insoweit sie sich aus dem System selbst ergeben, werden

Digitized by Google

teils durch gesetzgeberische Bestimmungen der Einzelstaaten, teils durch technische Verbesserungen behoben werden, die Beseitigung der Hauptschwierigkeit aber, die Herstellung besserer Verhältnisse zwischen den bestehenden einzelnen Gesellschaften, kann man nur durch internationale Vereinbarungen erreichen, und dieses Ziel strebt die tagende Konferenz an, nachdem die Bemühungen, die man sich nach dieser Richtung schon im Jahre 1904 gab, fruchtlos geblieben waren.

Es bestehen jetzt drei grössere und einige kleinere Gesellschaften, welche alle verschiedene Systeme repräsentieren. Die drei grösseren Gesellschaften sind: die Marconi International Marine Communication Company Limited, 1899 in London mit 500 000 Lstr. Kapital gegründet und ausserdem unterstützt von Sir Lipton, dem reichen Teehändler, der sich durch seine Jachtfahrten in Amerika auch ausserhalb seines Vaterlandes berühmt gemacht hat. Da diese Gesellschaft die erste war, die mit betriebsfähigen Apparaten auf dem Markte erschien, gelang es ihr mit dem englischen Lloyd ein Uebereinkommen zu treffen, dass 50 Jahre hindurch auf allen Schiffen dieser Gesellschaft nur Marconiapparate verwendet werden dürfen. Hierdurch allein erhielt die Marconigesellschaft eine sehr feste Position.

Im Jahre 1903 wurde die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., System Telefunken, mit einem Kapital von einer Million Mark in Berlin gegründet. Trotz der relativen Geringfügigkeit dieses Kapitals ist die Gesellschaft finanziell doch ausreichend stark, denn hinter ihr stehen die Weltfirmen Siemens & Halske und die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin.

Eine dritte Gesellschaft besteht eigentlich aus drei Gesellschaften, die aber zusammen eine Interessengruppe bilden. Es sind dies die American de Forest Wireless Telegraph Company in New York mit 500 000 Doll., die Dominion de Forest Wireless Telegraph Company in Montreal mit 250 000 Lstr. und die Amalgamated Radio Telegraph Company in London mit 450 000 Lstr. Kapital. Diese Gesamtgruppe wird von Lord Armstrong, dem englischen Krupp, unterstützt. Einige andere kleine französische und englische Gesellschaften haben nur lokale Bedeutung. Hier haben die deutsche Telefunkengesellschaft und die de Forest-Gesellschaften sich untereinander insoweit vertragen, als sie gegenseitig ihre Telegramme befördern. Im Gegensatze hierzu befördert die Marconigesellschaft fremde drahtlose Depeschen nicht und bringt hierdurch im internationalen Verkehr arge Störungen hervor. Schon im Jahre 1903 wurden auf einer Konferenz Vereinbarungen getroffen, die aber von England und Italien, den Ländern, in denen das Marconisystem hauptsächlich eingeführt ist, nicht angenommen und in späterer Folge auch nicht ausgeführt wurden. Allerdings hat sich seit damals die Situation insoweit geändert, dass das de Forest Concern auch die Bewilligung erhielt, an der englischen Küste Stationen zu errichten, wodurch das frühere Monopol Marconis teilweise erschüttert wurde. Vielleicht wird dies jetzt die Marconimänner gefügiger machen; allzu gross braucht die Hoffnung auf Entgegenkommen nicht zu sein, denn Marconi, der als Delegierter Montenegros zur Konferenz angemeldet ist, ist bisher nicht erschienen und hat sein Fernbleiben mit Unwohlsein entschuldigt. Man glaubt noch immer auf den Widerstand von England und Italien bezüglich internationaler Vereinbarungen der gegenseitigen Uebernahme und Beförderung von Depeschen gefasst sein zu müssen und befürchtet, dass auch Frankreichs Delegierte trotz der unzweifelhaften Nachteile für ihr Land sich aus politischen Rücksichten England und Italien anschliessen werden. Die französische Publizistik, die sich angelegentlich mit diesem Gegenstand beschäftigt, ist fast einmütig zu dem Schlusse gelangt, dass das französische System Tissier nur gewinnen könnte, wenn es sich den um Deutschland gruppierten Mächten anschliessen würde, dass aber die allgemeine Politik es mit sich bringe, dass Frankreich sich in dieser Frage von den befreundeten Mächten England und Italien nicht trennen könnte. Dass Marconi als Delegierter von — ausgerechnet — Montenegro erscheint, dürfte dadurch zu erklären sein, dass Montenegro in dieser Beziehung nur als Dependenz von Italien anzusehen ist, in dessen Fahrwasser es seit der Krönung einer montenegrinischen Prinzessin zur Königin von Italien segelt. Im Jahre 1903 war Marconi überhaupt zur Konferenz nicht erschienen und hatte sich damit begnügt den Verlauf von fern zu beobachten, da er gewiss war, dass Italien und England, seine beiden Heimatländer (sein Vater war Italiener, seine Mutter Engländerin), seinen Wünschen Rechnung tragen werden. Und tatsächlich hat er es durch sein wenig rücksichtsvolles Vorgehen erreicht, dass deutsche Schiffe gezwungen waren Marconiapparate an Bord zu nehmen, da die Telefunkengesellschaft keine Konzession für englische Küstenstationen bekommen konnte.

Die erwähnte Konferenz ist eine staatliche Veranstaltung. Nachdem die Gesellschaften untereinander, hauptsächlich zufolge des allzuschroffen Vorgehens der Marconigesellschaft, zu keiner befriedigenden Einigung gelangen konnten, versuchen es jetzt die Regierungen der hauptsächlich interessierten Staaten, auf Einladung des Deutschen Reiches, allgemein bindende und gültige Festsetzungen zu treffen. Wenn es gelingt den Widerstand der Marconigesellschaft zu brechen, ist damit eines der wichtigsten Hindernisse einer allgemeinen Ausbreitung des drahtlosen Telegraphensystems beseitigt.

Wir haben von Schwierigkeiten gesprochen, die sich aus dem System selbst ergeben, und eine der bedeutendsten ist, dass die in jeder guten Gesellschaft geltende Anstandsregel, einem Sprecher nicht ins Wort zu fallen, sondern seine eigene Weisheit so lange zurückzuhalten, bis der Sprecher seine vollständig verzapft hat, sich hier zur geheiligten Notwendigkeit ausgebildet hat. So lange zwei Stationen sprechen, haben alle im Umkreise der entsendeten elektrischen Wellen liegenden Stationen zu schweigen, sonst entsteht der gräulichste Wirrwarr. Wenn z. B. zwei Schiffe sich drahtlos mit einander in Verbindung gesetzt haben, müssen innerhalb des von den elektrischen Wellen bestrichenen Rayons liegende Schiffe schweigen, und tun sie es nicht, so lehrt sie das Ergebnis, da sie ein unverständliches Zeichengemisch erhalten, dass hier tatsächlich Schweigen Gold ist und dass sie noch eine Zeit lang ruhig bleiben müssen. Selbstverständlich haben sie aber auch das Gespräch zwischen den bereits früher sprechenden Schiffen gestört. Es hat deshalb die Deutsche Reichspostverwaltung Betriebsvorschriften erlassen, in denen es unter anderm heisst: »Jede Station muss, bevor sie ihre Anrufe beginnt, durch ihren Hörapparat, oder wenn sie keinen besitzt, durch Einstellung ihres Empfangsapparates auf höchste Empfindlichkeit feststellen, ob schon ein anderer Verkehr im Gange ist. Ist dies der Fall, so muss sie so lange warten, bis jener beendigt ist.« Ferner: Wird der Anruf einer Schiffsstation von einer Küstenstation nicht beantwortet, so darf sie ihren Anruf noch dreimal in Pausen von je fünf Minuten wiederholen. »Wird auch der vierte Anruf nicht beantwortet, muss sie eine Stunde schweigen.« Ferner muss jede Schiffsstation auf das Ruhezeichen einer Küstenstation sofort mit dem Geben aufhören und darf erst wieder fortsetzen, wenn sie dazu aufgefordert wird. Hierdurch wurden wenigstens an deutscher Küste manche Schwierigkeiten geregelt, aber an fremden Küsten bestehen sie noch immer und hemmen den drahtlosen Depeschenverkehr.

Würde es sich nur darum handeln, den auf der Wahrung ihrer Interessen beruhenden Widerstand der Marconigesellschaft zu brechen, könnte man getrost der Zukunft entgegensehen. Schon ist es dem Dampfer »Bremen« vom Norddeutschen Lloyd gelungen, über eine Strecke von 2500 km Depeschen von der neuen Telefunkenstation in Nauen in Empfang zu nehmen, und es ist wohl nur eine Frage der Zeit, und zwar der kürzesten Zeit, dass bei der ununterbrochenen Entwicklung der drahtlosen Telegraphie und bei den steten Verbesserungen der Apparate es möglich sein wird, noch weit grössere Entfernungen zu erreichen, und zwar nicht allein von Land zu Schiff, sondern auch umgekehrt von Schiff zu Land. Dann hätte das Monopol Marconis in England und Italien, das es in diesen Ländern zwar nicht vertragsmässig, wohl aber tatsächlich besitzt, sehr viel an Wert verloren, denn dann wäre es möglich, die elektrische Energie auf jede beliebige Distanz oder doch wenigstens auf sehr grosse Distanzen zu er-

Digitized by Google

höhen und so wie jetzt bereits auf 2500 Kilometer, auf noch viel weiteren Strecken drahtlos zu verkehren; dann hätte das deutsche Schiff auf offener See nicht darum zu fragen, ob eine Marconistation an der englischen Küste das Telegramm aufnimmt und weiter befördert, dann spräche es eben über England hinweg direkt mit der auf deutscher Erde gelegenen Küstenstation und die Marconistation hätte nichts weiter erreicht, als dass es die Telegraphengebühr verloren hat.

So sehr es nun vom technischen Standpunkte aus zu wünschen ist, dass es der drahtlosen Telegraphie recht bald gelingen möge, recht grosse Entfernungen zu überbrücken, wäre es vom verkehrstechnischen Standpunkte aus tief zu beklagen, wenn die Entwicklung des Telegraphenverkehrs auf diesem Wege vor sich ginge. Denn die starken elektrischen Wellen stören oder zerstören alle in ihrer Wirkungssphäre liegenden schwächeren Wellen. Wenn es der Telefunkengesellschaft gelänge ihre Station in Nauen so zu verstärken, dass sie direkt mit einer gleich starken Station in Amerika sprechen könnte, hätte sie sich damit allerdings selbständig gemacht und bedürfte keiner Mithilfe anderer Stationen, sie hätte aber auch damit bewirkt, dass, während diese Stationen sprechen, jeder andere drahtlose Telegraphenverkehr auf der Strecke zwischen Deutschland und Amerika lahmgelegt oder doch mindestens so gestört ist, dass er nur schwer aufrecht erhalten werden könnte. Es können eben nicht mehrere Aemter in dem gleichen Wirkungsbezirke gleichzeitig telegraphieren. Und wenn die bestehenden Gesellschaften sich gegenseitig die Hilfe versagen und jede bestrebt sein muss, ihrer Telegraphie einen möglichst weiten Spielraum über ungemessene Entfernungen hinaus zu verschaffen, wird das Ziel, das durch die Wellentelegraphie erreicht werden soll, eine Verbindung zwischen dem Festlande und den Schiffen auf der See zu schaffen, einfach unerreichbar. Es müssen vielmehr elektrische Telegraphenämter für Wellentelegraphie mit möglichst kleinem geographischem Bezirk errichtet werden und jedes Schiff verpflichtet sein, eine Depesche nur an das für den Bezirk, in dem es sich befindet, zuständige Amt abzugeben, das sie entgegennehmen muss, um sie drahtlich oder drahtlos an ihren Bestimmungsort gelangen zu lassen. Es ist Sache der Regierungen, den Weltverkehr gegen die eigennützigen und monopolistischen Bestrebungen einer Erwerbsgesellschaft in Schutz zu nehmen und die Welt, insoweit sie an dem drahtlosen Verkehr interessiert ist, hofft, dass die jetzt tagende Konferenz die Grenzen feststellen wird, innerhalb deren in Zukunft der drahtlose Telegraphenverkehr sich abwickeln soll.

Es ist allerdings auch denkbar, dass ein grosser Teil der Schwierigkeiten, die der drahtlose Telegraphenverkehr aus vorerörtertem Grunde mit sich bringt, durch eine neue Erfindung des Dänen Poulsen behoben wird, die möglicherweise der Funkentelegraphie ganz neue Wege weisen wird und die jetzt schon mit Erfolg von dem de Forest Concern in Anwendung gebracht wird. Es ist dies die Erfindung der »ungedämpften Wellen«. Sie soll es ermöglichen, die Wellenlängen bis auf 1 pCt. der Länge abzustimmen und hierdurch die Störungen der Stationen untereinander zu vermeiden. Eine Station, die z. B. auf 500 m Wellen abgestimmt ist, wird von 510 m langen Wellen nicht mehr gestört. Die Apparate sind so eingerichtet, dass man Geber wie Empfänger auf eine bestimmte Wellenlänge einstellen kann. Wünscht eine Station mit einer bestimmten andern Station zu sprechen, derart, dass die sonstigen Stationen ausgeschlossen sind, dann stellt sie den Geber auf eine solche Wellenlänge, wie es dem Empfänger der betreffenden Station entspricht, und alle, auch innerhalb der Sprechweite liegenden Stationen, werden durch die elektrischen Wellen nicht berührt. Diese ungedämpften Schwingungen werden mit einer Bogenlampe erzeugt, die in einer Wasserstoffatmosphäre brennt, und deren Lichtbogen unter dem Einfluss eines Elektromagneten den Funken der Leidener Flasche ersetzt, die jetzt auf den drahtlosen Stationen verwendet wird. Wenn sich diese ungedämpften Wellen weiter so bewähren, wie man allgemein annimmt und wie es bisher der Fall war, dann werden sie nicht nur für den Seeverkehr, sondern auch für Armeezwecke, namentlich im Kriegsfalle, von allergrösstem Werte sein.

Es behaupten übrigens auch die technischen Vertreter der Telefunkengesellschaft, dass sie grosse Fortschritte in der Geheimhaltung drahtloser Depeschen gemacht haben. Auch hier werden die Empfänger so abgetönt, dass sie nur bestimmte Wellen aufnehmen, und es werden die Geber so eingerichtet, dass sie Wellen von der verschiedensten Länge absenden können. Die nächsten Zeiten dürften wohl grosse Verbesserungen und Umänderungen nach dieser Richtung mit sich bringen. —n—

Der Beginn der Berliner Untergrundbahnbauten.

Mit 1 Abbildung.

Unsere Abbildung stellt den südlichen Teil des herrlichen Leipziger Platzes in seiner gegenwärtigen Verfassung dar, in welche ihn die Vorbereitungen zu dem Bau der Untergrundbahn versetzt haben. Glücklicherweise ist dieser Zustand ein nur vorübergehender und er wird nach einigen Jahren wieder

Die südliche Hälfte des Leipziger Platzes zu Berlin mit den Vorbereitungen für den Bau der Untergrundbahn.

Digitized by Google

in den status quo zurückversetzt werden. Mag dieses Chaos, das unsern Augen sich darbietet, auch noch so barbarisch erscheinen, es war unbedingt nötig, um die unerträglich gewordenen Verkehrsverhältnisse des Potsdamer und des Leipziger Platzes und ihrer Umgebung gründlich umzugestalten. Wenn dann der jetzt in unheimlicher Intensität oberirdisch dahinbrausende Verkehr in die Tunnelanlagen der Untergrundbahn abgelenkt sein wird, dann wird auch die vorübergehend geopferte Schönheit des Leipziger Platzes wieder zu erneutem Glanze erstehen.

Eine Reise zum Studium der Einrichtungen gewerblicher und ähnlicher Vereinigungen und ihre Ergebnisse.

Vortrag des Herrn Dr. Albert Neuburger, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin am 3. Oktober 1906.

Das berechtigte Bestreben, der Polytechnischen Gesellschaft neue Anregungen zu geben und ihr neue Felder der Betätigung zu erschliessen, hat den Vorstand derselben veranlasst, die Institutionen auswärtiger Vereine mit verwandten Tendenzen zum Gegenstand einer eingehenden Studie zu machen. So wurde mir von seiten des Vorstandes die ehrenvolle Aufgabe übertragen, die Einrichtungen einer Anzahl derartiger in- und ausländischer Vereine mit besonderer Berücksichtigung ihrer Zweckmässigkeit für die in der Reichshauptstadt herrschenden Verhältnisse zu studieren und Vorschläge für einen weiteren Ausbau der Aufgaben des Vereins zu machen. Ich wendete meine Aufmerksamkeit zuerst den Einrichtungen des Ungarischen Landesindustrie- und Gewerbevereins in Budapest zu. Derselbe ist im grossen und ganzen dem »Niederösterreichischen Gewerbeverein« nachgebildet, so dass ich bezüglich der Organisation auf die bei letzterem erfolgenden Ausführungen verweisen kann. Er hat sich jedoch im Laufe der Jahre, insbesondere auch durch die politischen Verhältnisse, eine gewisse Selbständigkeit errungen und ist mit einigen Einrichtungen bahnbrechend vorgegangen, die von denen des Niederösterreichischen Gewerbevereins ganz verschieden sind. Der Verein, dem als Direktor die Königliche Rat Moritz Gellery vorsteht, besitzt ein eigenes Haus in Budapest, Neugasse 4, in nächster Nähe der Verkehrszentren. Von diesem Hause enthält das Parterre die Wohnung des Direktors, während der erste Stock die Bureauräume, das Direktorialzimmer, den Vortragsraum und die Bibliothek enthält. Diese Konzentration ermöglicht ein stetes Zusammenarbeiten der einzelnen Beamten. Die Beamtenschaft besteht aus einem Direktor, zwei Sekretären, zwei Schreibern und einem Hausmeister.

Der Verein bildet heute die Zentralstelle für eine Anzahl über das ganze Königreich Ungarn zerstreuter Gewerbevereine und gibt diesen Anregungen sowie Unterstützungen der verschiedensten Art.

Unter den Einrichtungen, die sich von denen des Niederösterreichischen Gewerbevereins einigermassen unterscheiden und mit denen der Verein ganz besondere Erfolge zur Hebung der Ungarischen Industrie erzielt hat, ist die von ihm unterhaltene ständige Ausstellung, die sich im Stadtwäldchen in Budapest befindet, besonders hervorzuheben. Die Lage dieser Ausstellung ist eine ungünstige, da sie ziemlich schwer zu erreichen ist, jedoch ist die Art und Weise der Organisation dieser Ausstellung eine meiner Ansicht nach sehr gut durchgebildete. Zur Ausstellung von Gegenständen ist jedes Mitglied des Ungarischen Landesindustrievereins berechtigt und zwar gegen eine Gebühr von 10—20 Gulden. Die auszustellenden Gegenstände unterliegen jedoch vorher einer geeigneten Prüfung auf ihren Wert; was dabei als nicht geeignet befunden wird, wird zurückgewiesen. Auf diese Weise gelang es, die Ausstellung stets auf einem hohen Grade der Vollkommenheit zu erhalten und in ihr immer solche Gegenstände zur Ausstellung zu bringen, die als technische Neuheiten oder bewährte Konstruktionen anzusehen sind.

Ausser dieser ständigen Ausstellung sind seitens des Ungarischen Landesindustrievereins von Zeit zu Zeit nach denselben Grundsätzen und auf derselben finanziellen Basis Spezialausstellungen veranstaltet worden und zwar in den letzten Jahren solche für Gartenbau, Möbel, Kochkunst und Hauskunst.

Das Arbeitsgebiet des Ungarischen Landesindustrievereins hat in neuerer Zeit deshalb eine gewisse Beschränkung erfahren, weil eine seiner hauptsächlichsten Schöpfungen, das Königl. Ungarische technologische Gewerbemuseum, als selbständige Anstalt von ihm abgezweigt wurde.

Seine Tätigkeit beschränkt sich deshalb im gegenwärtigen Moment ausser auf die Veranstaltung zeitweiliger Ausstellungen und auf den Unterhalt seiner ständigen Ausstellung — die gegenwärtig nach einem passenderen Platz verlegt werden soll — in erster Linie auf die Unterhaltung der Bibliothek, die Erteilung von Auskünften und die Veranstaltung von Vorträgen.

Die Unterhaltung der Bibliothek bietet ein wesentliches Moment nicht dar. Zur Entnahme von Büchern sind nur Mitglieder berechtigt, für Neuanschaffungen steht ein bestimmter Fonds zur Verfügung.

Die Erteilung von Auskünften ist genau nach dem Muster des Bayerischen Gewerbemuseums in Nürnberg eingerichtet, das der Königliche Rat Gellery gelegentlich einer Studienreise besuchte. Ich komme deshalb bei Besprechung dieses Museums auf diesen Punkt zurück.

Der Vortrag findet stets in dem Versammlungssaal des dem Verein gehörigen Hauses statt, und der Besuch weist nach Angabe des Herrn Rats Gellery stets eine Ziffer von 140—150 Personen auf. Die Vorträge werden grösstenteils honoriert, und es wird pro Vortrag ein Aufwand von 100—200 Kronen gemacht.

Von Zeit zu Zeit werden auch die Delegierten auswärtiger Vereine in diesem Saal zu Sitzungen zusammenberufen, insbesondere dann, wenn es sich um gemeinsame Interessen, um gemeinsame Veranstaltungen (von Ausstellungen usw.) handelt.

Das Königl. Ungarische Technologische Gewerbemuseum ist die wesentlichste Schöpfung des Ungarischen Landesindustrievereins; es ist aber, wie bereits erwähnt wurde, nunmehr vollständig von ihm abgetrennt und steht unter eigener Leitung.

Oberdirektor ist der Königl. Rat A. Hegedus. Bei dieser Institution ist der Titel »Museum« insofern nicht recht zutreffend, als die Unterhaltung des Museums nur einen geringen Teil des Arbeitsgebietes bildet. Der grösste Teil der Tätigkeit ist andern Arbeiten zugewendet, von denen einige direkt als neu, vorbildlich und nachahmenswert bezeichnet werden müssen. Ich will hier in erster Linie die Einrichtung von Kursen für Motorenbesitzer und Motorenwärter nennen.

Es ist dies schon deshalb ein ausserordentlich zeitgemässes Unternehmen, weil gerade im gegenwärtigen Moment sich in bezug auf die Kraftmaschine ein mächtiger Umschwung vollzieht, indem die Dampfmaschine, die über 100 Jahre fast die alleinige Antriebsmaschine für sämtliche Gewerbe gewesen ist, nunmehr, insbesondere für gewerbliche Zwecke, durch neue Maschinentypen immer mehr in den Hintergrund gedrängt wird. An ihre Stelle ist für kleinere und mittlere Betriebe der Motor und zwar hauptsächlich in Gestalt des Explosionsmotors getreten, der zu seiner Aufstellung die vielen Kautelen nicht beanspruchte, die bei der Aufstellung eines Dampfkessels erforderlich werden. Hierzu kommt der weitere Vorteil sofortiger Betriebsbereitschaft, geringeren Raumbedarfs, geringerer Anlage- und Betriebskosten usw.

Digitized by Google

Nun ist es von seiten der Leitung des Ungarischen Gewerbemuseums sehr richtig erkannt worden, dass die Kenntnisse der Industriellen in bezug auf Verwendung des Motors mit der raschen Verbreitung des Motorenbetriebes nicht Schritt gehalten haben. Als ein besonders typisches Beispiel erzählte mir Herr Oberdirektor Hegedus, dass ein Müller in Ungarn für seine Mühle Motorenbetrieb einrichten wollte. Der Kraftbedarf betrug etwa 6 PS. Die Maschinenfabrik, die den Motor lieferte, hängte ihm einen Motor von 40 PS an, und infolge des hohen Brennstoffverbrauchs dieses Motors erfolgte der finanzielle Ruin des Besitzers.

Diese Kurse für Motorenbesitzer und Motorenwärter verursachen dem Museum keinerlei Kosten. Die für die Kurse nötigen Motoren werden von den Fabriken unentgeltlich geliefert und in einem besonderen Raume aufgestellt, wo sie gleichzeitig als Ausstellungs- und Verkaufsobjekte dienen. Die Bereitwilligkeit der Fabriken, Motoren zur Verfügung zu stellen, ist begreiflicherweise eine ausserordentlich grosse, und das Museum befindet sich stets vollständig kostenlos im Besitz von 15 bis 20 Motoren der verschiedensten Grössen und Konstruktionen, sowie von Generatoren zur Erzeugung des nötigen Gases. Die Motoren arbeiten, solange sie laufen, auf Dynamomaschinen und erzeugen hierbei elektrischen Strom, der entweder direkt verwendet oder auf Akkumulatoren geladen wird, um dann zu Beleuchtungszwecken innerhalb der Räume des Museums Verwendung zu finden. Nicht nur, dass also die Motoren keinerlei Anschaffungskosten verursachen, gewinnt auf diese Weise das Museum noch vollständig gratis seinen Bedarf an Beleuchtung.

Je 15—20 Kursteilnehmer werden zu einer Gruppe vereinigt, die einen sechstägigen Kursus durchmacht. Irgendwelche Kosten, ausser 2 Kronen für Einschreibgebühr, erwachsen den Teilnehmern aus diesen Kursen nicht. — Die Vorlesungen erstrecken sich ausser auf die Konstruktion des Motors insbesondere auch auf die Berechnung über Brennstoffverbrauch, über Betriebskosten usw., so dass sie dem Teilnehmer ein vollkommenes Bild über die ökonomische Seite der Aufstellung eines Motors geben und ihn in den Stand setzen, seinen Kraft- und Brennstoffbedarf selbst zu kalkulieren und zu bestimmen. Die praktischen Uebungen umfassen das Ab- und Aufmontieren von Motoren, die Beseitigung der verschiedensten Störungen und sogar die Anfertigung einzelner Teile, die in entlegenen Betrieben nicht so schnell beschafft werden können, wenn sie einmal zerstört sind.

Wird ein Motor verkauft, so erhält das Museum noch eine kleine Remuneration, so dass hier ohne alle Kosten eine wirklich ausserordentlich zeitgemässe und nachahmenswerte Einrichtung geschaffen ist.

Die weiteren Einrichtungen des Museums beziehen sich in erster Linie auf Unterrichtskurse für die verschiedenen Gewerbe, deren Lehrplan demjenigen unserer deutschen Handwerkerschulen oder Techniken gleicht.

Was die vom Museum veranstalteten Ausstellungen betrifft, so kann ich mich kurz fassen, da diese ganzen Einrichtungen denjenigen des Wiener k. k. technischen Gewerbemuseums nachgebildet sind, auf die ich noch ausführlicher zurückkommen werde. Es sei daher hier nur bemerkt, dass die Ausstellung stets nur den neuesten Stand aller gewerblichen Zweige wiedergeben soll unter Ausschaltung alles Veralteten.

Die einzelnen Gegenstände sind zum grössten Teil geschenkt und nur zum geringsten gekauft, so dass das Verfügungsrecht über sie ausschliesslich dem Museum zusteht. Es sei hier bemerkt, dass sich eine sehr interessante historische Sammlung leicht und ohne alle Kosten zusammenbringen lässt, und dass es zweifellos einen Fehler des Ungarischen Museums darstellt, die historische Seite so vollkommen zu vernachlässigen.

Es wird die Entwicklung vom Rohmaterial bis zur Entstehung des fertigen Produkts bei jedem einzelnen Zweig in einem oder mehreren Schränken gesondert zur Aufstellung gebracht.

Mit dem Museum ist eine Materialprüfungsanstalt zur Prüfung von Rohmaterialien aller Art, sowohl in mechanischer wie in chemischer Hinsicht, verbunden.

Ich wende mich nunmehr dem Niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien zu. Derselbe blickt auf ein 66jähriges Bestehen zurück und ist eine Organisation von grösster Vielseitigkeit, deren Geschichte mit der der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin so manches Gemeinsame hat, insbesondere dadurch, dass der Verein sich ebenso wie die Berliner Gesellschaft innerhalb der letzten 15—20 Jahre ein eigenes Feld der Betätigung suchen musste, um gegen die immer fühlbarer werdende Konkurrenz der Fachvereine das Feld siegreich behaupten zu können. In der Tat ist es ihm auch gelungen, eine ganze Anzahl von Einrichtungen zu schaffen, deren Eigenart eine solche ist, dass sie von Fachvereinen nicht ins Leben gerufen werden können, und denen er es wohl in erster Linie verdankt, dass er, trotz der in der Technik durch die Fachvereine eingetretenen Zersplitterung, nicht nur einen neuen Aufschwung genommen hat, sondern dass er auch einer hoffnungsvollen Zukunft entgegensieht. Der Verein besitzt ein besonderes, in günstiger Lage, in der Nähe des Rings gelegenes Vereinshaus. In diesem befindet sich das Sekretariat, ein Versammlungs- und Vortragsraum und die Bibliothek.

Die Leitung der geschäftlichen Tätigkeit liegt in den Händen des ersten Sekretärs, des Herrn Dr. Rudolf Kobatsch, der zugleich Dozent an der mit dem Verein im übrigen in keinem Zusammenhang stehenden k. k. Konsularakademie ist. Ausser ihm sind gegenwärtig nur noch wenige Angestellte beschäftigt. Der Sekretär ist zugleich Redakteur der Zeitschrift.

Der Verein zählt gegenwärtig 2500 Mitglieder und ist der Konkurrenz von Fachvereinen dadurch zuvorgekommen, dass er diese Mitglieder in 15 Abteilungen oder Sektionen gruppiert hat, von denen jede ein besonderes Fach vertritt, dessen Interessen sie jedoch in engster Fühlung mit dem Hauptverein besonders wahrt. Derselbe vertritt alle Sektionen bei ihren gemeinsamen Interessen.

Dieses System hat sich besonders für die Auskunfterteilung sehr bewährt. Die bei dem Sekretär einlaufenden technischen Anfragen werden dann von demselben einer der 15 Spezialabteilungen überwiesen, die die betreffende Frage bearbeitet, beantwortet und dann die Antwort durch das Sekretariat weiterbefördert. Derartige Anfragen werden auch oft von seiten städtischer Verwaltungen, kleinerer Korporationen usw. gestellt und beziehen sich z. B. unter anderm auch auf Wohnungsfragen, Wasserversorgung, Gasbeleuchtung, Verkehrsfragen, Bauwesen usw.

Die Vorträge finden alle acht Tage statt und zwar in einem im Vereinshaus befindlichen Vortragssaal. Die Aufwendung für diese Vorträge schwankt zwischen 80 und 300 Kronen pro Vortrag. Bei der Auswahl derselben wird darauf gesehen, dass zuweilen interessante, auch für den Laien geeignete Vorträge gehalten werden.

Besondere Sorgfalt wird seitens des Vereins der Veranstaltung von Exkursionen zugewendet. Dieselben finden mit grösster Regelmässigkeit alle 14 Tage statt und zwar in einer solchen Auswahl, dass das allgemeine Interesse wachgehalten wird.

Ebensoviel Anklang wie diese Exkursionen finden die von seiten des Vereins von Zeit zu Zeit veranstalteten ausländischen Studienreisen. Zur Veranstaltung derselben setzt sich der Verein mit einem Reisebureau in Verbindung, so dass ihm selbst absolut keine Arbeit hieraus erwächst.

Diese Studienreisen dauern in der Regel 14 Tage, und es sind von seiten der Reisebureaus dem Verein stets wesentliche Ermässigungen gewährt worden. Die bisher veranstalteten Studienreisen erstreckten sich nach Russland, nach den Vereinigten Staaten (Dauer drei Monate), nach dem Orient, nach Düsseldorf.

Eine Abart dieser Studienreisen stellen die gleichfalls von seiten des Vereins, aber ohne Hilfe eines Reisebureaus, veranstalteten kleineren Reisen zum Zwecke gewerblicher oder technischer Studien dar. Dieselben dauern in der Regel 2—3 Tage.

Digitized by Google

Ferner gehört zu den Einrichtungen des Vereins die Lieferung einer Zeitschrift, die bereits 1840 gegründet wurde und seit dem Jahre 1865 als Wochenschrift erscheint.

Die Kosten der Zeitschrift für den Verein belaufen sich im Jahre durchschnittlich auf ungefähr 2000 Gulden, eine Summe, die gering zu nennen ist in Anbetracht des Umstandes, dass diese Zeitschrift gegen eine grosse Anzahl von wertvollen technischen Zeitschriften des In- und Auslandes getauscht wird, und dass auf diese Weise zunächst der Lesesaal und dann die Bibliothek eine grosse Bereicherung an wertvoller Literatur erfahren.

Es ist durch die Statuten des Vereins festgelegt, dass der Zuschuss zu der Zeitschrift 3000 Gulden pro Jahr nicht übersteigen darf. Ausser der Zeitschrift hat der Verein noch eine ganze Anzahl vereinzelter, zum Teil sehr wertvoller Publikationen herausgegeben. Das Leszimmer ist den ganzen Tag geöffnet.

Die Benutzung der Vereinsbibliothek und des Lesezimmers ist ausser den Vereinsmitgliedern auch andern gestattet, doch haben Nichtmitglieder die Genehmigung des Verwaltungsrates einzuholen. Es wird ihnen dann eine Erlaubniskarte ausgestellt, die den Zutritt auf die Dauer eines Jahres gestattet.

Gegenwärtig liegen im Lesezimmer alles in allem 254 Zeitschriften auf und zwar: 208 gewerbliche und volkswirtschaftliche, 15 belletristische und 31 politische. Die Ausgaben des Vereins für Bibliothek und Lesezimmer zusammen betragen im Jahresdurchschnitt 1500 Gulden.

Eine weitere Institution des Vereins ist das von ihm unterhaltene Musterlager, das jetzt allerdings, seitdem das k. k. technische Gewerbemuseum abgetrennt ist, in den Besitz des letzteren überging. Das Musterlager wurde von seiten der österreichischen Industriellen reich beschickt.

Da die in dem Musterlager aufgestellten Muster und Modelle von seiten der Industriellen vollkommen gratis zur Verfügung gestellt wurden, da ferner der Raum für die Ausstellung sowieso vorhanden war, und da schliesslich Provinzvereine für einzelne interessante Vorträge, die durch einen Vereinsbeamten über die Gegenstände des Musterlagers gehalten wurden, auch Honorare zahlten, so verursachte die Unterhaltung dieses Musterlagers nicht nur keine Kosten, sondern sie brachte sogar noch einen grösseren Ueberschuss.

Das Musterlager zählte, ehe es in den Bestand des k. k. technologischen Gewerbemuseums überging, 652 Nummern, die sich aus den allerverschiedensten Gegenständen und industriellen Erzeugnissen zusammensetzten.

Ein sehr gutes Anregungsmittel zu lebhafter Betätigung auf gewerblichem Gebiete stellen die Auszeichnungen dar, die der Verein verleiht, und die in goldenen, silbernen und Bronzemedaillen, in Diplomen und in Anerkennungsschreiben bestehen, und die hauptsächlich an Erfinder, verdiente Werkführer, Arbeiter usw. verliehen werden.

Eine weitere ausserordentlich wichtige und nützliche Veranstaltung des Vereins ist die von ihm unterhaltene, dauernde Ausstellung, die sich von der Ausstellung des Ungarischen Landesindustrievereins hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass sie den Erfindern Gelegenheit bietet, ihre Modelle und Zeichnungen vorzuführen, Anderseits ist hier den Industrien und Gewerben Gelegenheit geboten, sich durch den Augenschein über den Stand derartiger Neuheiten zu orientieren. Der Umstand, dass den Erfindern im weitesten Masse entgegengekommen werden soll, bedingt es, dass eine Prüfung der ausgestellten Gegenstände nicht stattfindet. Jeder Erfinder, ganz gleich, ob er Angehöriger des Vereins ist oder nicht, kann seine Modelle in dieser Ausstellung gegen eine geringe Gebühr, die sich je nach der Grösse des beanspruchten Platzes richtet, zur Ausstellung bringen, und sie jederzeit mit den Hilfsmitteln des Vereins, mit dessen Kraftmaschinen, Transmissionen, elektrischen Anlagen usw. zur Vorführung bringen.

Die dauernde Ausstellung, die nur einen kleinen Raum beansprucht, zerfällt in folgende sieben Abteilungen: 1. Kleinmotoren, 2. Elektromotoren, 3. Werkzeuge für Metallbearbeitung, 4. Werkzeuge für Holzbearbeitung, 5. Werkzeuge für andere Gewerbe, 6. Werkzeuge für Bekleidung, 7. technische Neuheiten.

Es sind jedoch nicht nur die kleineren Industriellen und Erfinder, die aus dieser Ausstellung Nutzen ziehen, sondern es verschmähen es auch grosse Firmen nicht, stets einzelne ihrer Erzeugnisse dort zur Ausstellung zu bringen, um sie so stets einem grösseren Interessentenkreis vorzuführen.

Das k. k. Technologische Gewerbemuseum ist eine Gründung des Niederösterreichischen Gewerbevereins; die Anregung zu seiner Schöpfung fällt bereits in das Jahr 1845. Vorbildlich war das Pariser »Conservatoir des arts et metiers«; doch stand dieses Vorbild später gegenüber der Grossherzoglichen Gewerbehalle in Karlsruhe und dem Gewerbemuseum in Nürnberg zurück. Im Jahre 1874 setzte der Verein ein Komitee zum Studium derartiger Gewerbehallen ein, und im Jahre 1878 wurde die finanzielle Unterlage für das Unternehmen mit 2400 Gulden gelegt, die die Hälfte des Ueberschusses eines von seiten des Vereins veranstalteten Balles ausmachten. Man sieht also, dass der Verein zu den merkwürdigsten Mitteln griff, um die nötigen Fonds zusammenzubringen.

Alle Gesuche an die Behörden und an das Abgeordnetenhaus um Unterstützung der Idee schlugen fehl, so dass der Verein bei Gründung des Museums vollständig auf sich selbst angewiesen war, sowie auf die zu der obengenannten Summe noch hinzugekommenen 1400 Gulden, die den Ueberschuss eines zweiten Balles darstellten. Verschiedene Beiträge brachten nochmals etwa 11000 Gulden, und aus diesen kleinen Anfängen entstand im Oktober 1879 das Museum, das heute eine der wichtigsten und nennenswertesten technischen Einrichtungen der Welt darstellt.

Ebenso wie das Ungarische Museum wurde auch dieses Museum inzwischen von dem Verein abgetrennt; es untersteht nunmehr der Regierung direkt.

Für besonderem Interesse ist die historische Ausstellung, die eine Sehenswürdigkeit allerersten Ranges bildet und ohne alle Kosten, lediglich durch freiwillige Beiträge ins Leben gerufen ist.

Vorausgeschickt sei, dass sie nicht, wie die des Deutschen Museums in München, eine Sammlung von Meisterwerken der technischen Vergangenheit sein soll, sondern dass sie in erster Linie eine Geschichte der Oesterreichischen und insbesondere der Niederösterreichischen, vor allem aber der Wiener Arbeit darzustellen bezweckt.

So enthält sie z. B. die erste Balancierdampfmaschine aus dem Jahre 1825, Pronys ersten Bremszaum, die erste Wasserhebemaschine mit Saugvorrichtung, Modelle der ersten Drahtseildampfer und Bagger, eine vollkommene historische Darstellung der Entwicklung der Lampenindustrie, der Entwicklung der Tee- und Kaffeemaschine, der Entwicklung des österreichischen Buchdrucks und der Entwicklung der österreichischen Geldschrank-Industrie.

Ferner enthält die Sammlung den ersten von Gramme konstruierten Elektromotor. Ein besonderer Schrank enthält die Geschichte des Sicherheitsschlosses mit zahlreichen Modellen, vom einfachen Holzriegel angelangen bis zum modernen Kassenschrankschloss.

Sodann befindet sich hier eine Sammlung technischer Kuriositäten, wie z. B. eine Taschenuhr mit Holzwerk, eine solche mit Glaswerk, eine astronomische Uhr vom Jahre 1555, eine Schreibmaschine vom Jahre 1760 usw. usw.

Während meiner Anwesenheit hatte der Niederösterreichische Gewerbeverein eine Ausstellung für Oesterreichische Volkskunst und Hausindustrie veranstaltet.

Derartige Ausstellungen hat der Verein bereits mehrfach veranlasst und zwar eine Allgemeine Gewerbeausstellung in Wien 1888, eine ebensolche im Jahre 1858, eine Ausstellung für Spiritusverwertung im Jahre 1904, eine Internationale Automobilausstellung im Jahre 1904 und eine Ausstellung für Gärungsgewerbe im Jahre 1904.

Der Polytechnische Verein in München, dem

Digitized by Google

wir uns jetzt zuwenden, ist eine Gesellschaft, die sehr viel Aehnlichkeit mit der Polytechnischen Gesellschaft in Berlin aufweist.

Die Mitgliederzahl beträgt zurzeit 1100 Personen. Es gibt ordentliche und ausserordentliche Mitglieder, von denen die ersteren einen Jahresbeitrag von 10 M., die letzteren einen solchen von 5 M. entrichten.

Der Verein ist in der glücklichen Lage, über einen beträchtlichen Staatszuschuss zu verfügen, der sich im Jahre 1905 auf 19 000 M. belief.

Der Verein besitzt kein eigenes Haus, dagegen hat er in der besten Lage Münchens, und zwar in der Briennerstrasse, im Café Luitpold, sehr schöne Vereinsräumlichkeiten, aus acht grossen Zimmern bestehend, wofür eine Jahresmiete von 4000 M. entrichtet wird, in welche Summe allerdings auch die Kosten für den Vortragssaal, der sich in nächster Nähe, im Kunstgewerbevereinshaus befindet, einbezogen sind.

Als Angestellte des Vereins fungieren: ein Generalsekretär, ein Sekretär, eine Bibliothekarin, eine Hilfskraft und ein Diener.

Als das, was den inneren Zusammenhalt des Vereins besonders festigt, bezeichnete mir Herr Generalsekretär Hubert Steinach die ausserordentliche Sorgfalt und Pflege, die der Verein der Ausgestaltung der Bibliothek zuteil werden lässt. Die Bibliothek nimmt den grössten Teil der Räume des Vereins in Anspruch; sie ist den ganzen Tag und zwar von $^1/_2$9—4 Uhr geöffnet und wurde im letzten Jahre von über 3000 Personen besucht.

Sie enthält über 15 000 Bände und ist mit 75 000 M. gegen Feuer versichert. In ihr befindet sich ein Lesezimmer, in welchem über 200 Zeitschriften technischen Inhalts ausliegen. Eine weitere Attraktion bildet die Patentbibliothek. In dieser liegen die deutschen, englischen, französischen, österreichischen, italienischen, amerikanischen und schweizerischen Patente aus. Dieselben werden seitens der betreffenden Patentämter im Austausch gegen die Zeitschrift des Vereins eingesandt.

Wie in Wien hat auch die Münchener Bibliothek die meisten Zeitschriften im Austausch gegen die Vereinszeitschrift vollkommen gratis empfangen, und dieser glänzenden Organisation des Bibliothekwesens ist es zu verdanken, wenn sich die Ausgaben für die Bibliothek im Jahre 1905 auf nicht mehr als 330,15 M. belaufen haben!

Die Angestellten des Vereins sind von $^1/_2$9—4 Uhr in den Bibliotheksräumen anwesend und haben die Verpflichtung, in jeder Hinsicht Auskünfte und Gutachten zu erteilen, ja, sogar technische Bezugsquellen nachzuweisen.

Ist eine Auskunft nicht ohne weiteres zu erteilen, so werden besondere Recherchen angestellt, für die Nichtmitglieder des Vereins evtl. mässige Gebühren zu entrichten haben; in sehr schwierigen Fällen wird die betr. Anfrage einer der Kommissionen des Vereins zur Bearbeitung übergeben. Diese Institution der Auskunft soll jetzt allerdings eine Reorganisation erfahren.

Als ein weiteres Hilfsmittel zur Hebung der Vereinswirksamkeit bezeichnet Herr Generalsekretär Steinach die Art und Weise, wie seitens des Vereins die Vorträge ins Werk gesetzt werden. Dieselben finden alle acht Tage statt, und es ist für sie ein Betrag von 2300 M. pro Jahr ausgesetzt. Jeder Vortrag wird in hinreichender Weise bekannt gemacht: es werden Zeitungsnotizen lanciert, Inserate aufgegeben, in den Text der Zeitschriften kleine Abhandlungen gebracht, die allgemeine Aufmerksamkeit erregen sollen usw. Auch werden zahlreiche besondere Einladungen an Nichtmitglieder erlassen. Während der Vorträge wird Bier getrunken und geraucht.

Nach jedem Vortrag findet eine Ausstellung von technischen Neuheiten statt. Irgendwelche Gebühren werden hierfür nicht erhoben, und die einzelnen Sachen gehen nach dem Vortrag beim Bier gewöhnlich von Hand zu Hand, es wird darüber gesprochen, diskutiert, es werden Anfragen gestellt usw., kurzum, es entwickelt sich ein lebhaftes Treiben, das geeignet ist, schon an und für sich so manchen zum Besuche des Vortrages anzuregen.

Die Vereinszeitschrift ist das »Bayerische Industrie- und Gewerbeblatt«.

Ein Gewinn resultiert aus der Zeitschrift nicht; dieselbe erfordert von seiten des Vereins einen jährlichen Zuschuss von etwa 3000 M.

Ganz besonders ist der Wert der Zeitschrift für die Vergrösserung der Bibliothek hervorzuheben. In der Zeitschrift werden neue Bücher besprochen und die von den Verlegern zugesandten Rezensionsexemplare werden dann der Bibliothek überwiesen. Es sei bemerkt, dass die Zahl der auf diese Weise der Bibliothek vollständig gratis einverleibten Werke sich im Jahre 1903 allein auf 412 Stück im Werte von über 700 M. belief.

Die weiteren Veranstaltungen des Vereins, wie Ausstellungen, Exkursionen usw., weisen kein besonderes Interesse auf, hingegen sei noch bezüglich des Staatszuschusses folgendes bemerkt: Dieser Zuschuss wird dem Verein als Aequivalent dafür gegeben, dass er Gutachten an den Staat zu erteilen hat. Ein solches Gutachten ist z. B. über die jetzt in Bayern sehr aktuelle Wasserfrage, d. h. über die Ausnutzung der Wasserkräfte in den Bayerischen Alpen für industrielle Zwecke erteilt worden. Wenn der Staat ein solches Gutachten einfordert, so wird hierfür von seiten des Vereins ein besonderer Referent aufgestellt, der dasselbe auszuarbeiten hat und der hierfür honoriert wird. Das Referat geht dann an den Ausschuss, wird von diesem nochmals durchberaten und wird dann dem Staate eingereicht.

Im allgemeinen wurde die gutachtliche Tätigkeit des Vereins nicht sehr häufig in Anspruch genommen; doch verlangt der Staat auch, dass seitens des Generalsekretärs, resp. des Vereins, eine Auskunfterteilung an Nichtmitglieder stattfindet, insbesonder an Handwerker, so dass also der Verein für diesen Zuschuss gewissermassen eine Unterstützung des Handwerkers zu leisten hat.

Von besonderen Kommissionen hat der Verein bis jetzt folgende gebildet: 1. Bibliothekskommission, 2. Redaktionskommission, 3. Elektrotechnische Kommission, 4. Chemisch-physikalische Kommission.

Berliner Illustrations-Gesellschaft m. b. H. Alle Rechte vorbehalten.

Vom Berliner Wettkampf zwischen Automobil und Luftballon.

Digitized by Google

Das Bayerische Gewerbemuseum in Nürnberg, dem mein weiterer Besuch galt, ist die Musteranstalt, nach deren Vorbild eine ganze Anzahl weiterer Einrichtungen geschaffen worden sind. Es war deshalb ihr Studium von ganz besonderem Interesse, wenn auch eine Anzahl dieser Einrichtungen durch die vorhergegangenen Studien bereits bekannt war.

Das Bayerische Gewerbemuseum hat in erster Linie dafür Sorge zu tragen, dass seine Tätigkeit nicht nur der Stadt Nürnberg zugute kommt, sondern dass sie auch in weiteren Kreisen bekannt wird, um einer möglichst grossen Anzahl von Personen Gelegenheit zu verschaffen, von den gebotenen Vorteilen Gebrauch zu machen. Im allgemeinen sind die Einrichtungen des Museums kostenlos zugängig, doch werden für solche Auskünfte, die mit besonderem Aufwand an Zeit und Material verknüpft sind, sowie für die Anfertigung von Zeichnungen, Gutachten, Arbeiten auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes, Kosten berechnet, die sich, soweit das durchführbar ist, nach festen Sätzen zu richten haben.

Eine der hauptsächlichsten Einrichtungen des Museums ist die Abhaltung von Lehrkursen, für die ein Staatszuschuss zu Gebote steht.

Im allgemeinen dauern die Kurse je vier Wochen, doch sind eine Anzahl von Kursen von kürzerer Dauer vorgesehen, die sich etwa dem Kursus für Motorenbesitzer und Motorenwärter, wie ihn das Ungarische Gewerbemuseum veranstaltet, an die Seite stellen lassen.

Ich erwähne von solchen Kursen:

Lehrkurse für Blitzableiterseizer, die vom Staat unterstützt, werden und bei denen eine Schlussprüfung in Gegenwart eines staatlichen Prüfungskommissars stattfindet. Sie werden zweimal jährlich je auf die Dauer einer Woche abgehalten.

Ferner Lehrkurse für Zinngiesser, denen mit Hinsicht auf die reichsgesetzliche Bestimmung über den Beigehalt von Zinnwaaren, insbesondere Zinnkrügen, Bierdeckeln usw. eine Methode gelehrt wird, um sich von dem Vorhandensein eines Übermässigen, den gesetzlichen Bestimmungen zuwiderlaufenden Beigehaltes zu überzeugen.

Lehrkurse für Galvaniseure.

Kurse für Elektromonteure, die ganz besonders den Zweck haben, dieselben mit den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker vertraut zu machen.

Eine weitere Einrichtung des Museums stellt das Zeichenbureau dar, dem die Anfertigung gewerblicher Entwürfe gegen mässige Gebühr obliegt. Dasselbe ist stets gut beschäftigt. Die vom Museum arrangierten Vorträge bieten nichts besonderes dar, sie werden von den Beamten desselben abgehalten. Es sei nur darauf hingewiesen, dass in demselben zusammenhängende Gebiete, wie z. B. Galvanotechnik, Metallbearbeitung, Holzbehandlung, Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen usw. behandelt werden. Diese Vorträge werden zurzeit als Wandervorträge abgehalten, so dass auch weitere Gegenden Nutzen aus ihnen zu ziehen vermögen.

Die Bibliothek ist den ganzen Tag geöffnet, und ich sah in derselben eine Einrichtung, die sicher als nachahmenswert erscheinen muss. Es wird nämlich eine ständige Liste der ausliegenden Zeitungen ausgehängt, auf der der Inhalt jeder einzelnen Zeitschrift in übersichtlicher Weise dargestellt ist.

Diese Einrichtung ist wohl geeignet, dem Lesezimmer viel Publikum zuzuführen und dadurch den Besuch desselben zu heben.

Mit dem Lesezimmer ist eine Auslegestelle für Patentschriften verbunden, in der sämtliche bisher erschienene deutsche Patentschriften ausgelegt sind. Ausserdem liegt noch eine Anzahl ausländischer Patentschriften auf, die teilweise gratis überwiesen werden, teilweise aber auch abonniert sind.

Des weiteren sind die chemischen und elektrotechnischen Laboratorien, die Versuchsanstalt für Brauereien, und die mechanisch-technische Abteilung mit Materialprüfungsanstalt zu nennen. Diese Einrichtungen, die ihre Wirksamkeit über das ganze Königreich Bayern erstrecken, beschäftigen allein 60—70 Beamte.

Bemerkenswert ist auch das technische Auskunftsbureau, das Auskünfte jeder Art über technische Bezugsquellen, Aufklärungen über allgemeine technische Fragen und Literaturnachweise aus technischen Fachzeitschriften liefert.

Die Abteilung für Hand- und Fach-Adressbücher, die jedermann und öffentlich zugängig sind, bildet einen besonderen Zweig dieses Auskunftsbureaus, dessen sich auch die Beamten desselben in weitgehendem Masse bedienen.

Eine technische Stelle für gewerblichen Rechtsschutz liefert kostenlos Beratungen über Patent-, Muster- und Warenzeichenschutz; sie fertigt Eingaben an das Kaiserliche Patentamt in Berlin an, und sie liefert patentrechtliche Gutachten.

Für jede ausserhalb der kostenlosen Beratung stehende Tätigkeit wird eine Gebühr nach festen Sätzen berechnet, die ausserordentlich mässig gehalten ist, und die unterhalb der Gebühr des Verbandes Deutscher Patentanwälte liegt.

Mit dem Gewerbemuseum ist eine ständige Ausstellung verbunden, die sich als sehr gute Einnahmequelle desselben darstellt und über deren Organisation mir Herr Direktor v. Kramer folgende näheren Angaben machte: Der Raum der Ausstellung umfasst 120 qm, also einen Raum, der in Berlin für einen Kostenaufwand von etwa 1200 M. zu haben wäre. An Miete wird von der Anstalt pro Quadratmeter und Jahr 20 M. erhoben. Eine Prüfung der ausgestellten Gegenstände findet vorerst aus dem Grunde nicht statt, weil die Ausstellung direkt als Einnahmequelle gehandhabt wird. Die Einnahme betrug während des vergangenen Jahres rund 8000 M.

Dem standen an Ausgaben 2000 M. gegenüber, die hauptsächlich für Aufsichtspersonal, Reinigung und Heizung aufgewendet wurden. Es verbliebe somit ein Reingewinn von 6000 M., der sich leicht hätte vergrössern lassen, wenn grössere Räume für die Ausstellung hätten zur Verfügung gestanden. Die Ausstellung umfasst teils kunstgewerbliche Gegenstände; sie ist jedoch im Laufe der Zeit immer mehr eine rein technische geworden. —

Ich bin am Schluss meines Reiseberichtes angelangt und möchte demselben nur einige allgemeine Bemerkungen über das Verhältnis der polytechnischen Vereine zu den Fachvereinen hinzufügen. Man hat vielfach den Vereinen, die alle Zweige der Technik pflegen, die Existenzberechtigung abzusprechen versucht, da sich in neuerer Zeit so viele Spezialvereine aufgetan haben, dass jeder Angehörige einer bestimmten technischen Branche in dem diese pflegenden Spezialverein die nötige Anregung und Belehrung finden wird. Durch meine Studien bin ich in der Ueberzeugung bestärkt worden, dass nichts falscher sein kann, als diese Ansicht. Es ist wahr, dass eine Zeitlang auf allen Gebieten der Wissenschaft und der Technik das Spezialistentum üppig ins Kraut schoss und dass die Tendenz, sich zu spezialisieren, vorherrschte; aber gerade dadurch hat man die Fehler kennen gelernt, die mit einer derartigen Spezialisierungstendenz Hand in Hand gehen, und als deren grösster die Einseitigkeit zu betonen ist. Allenthalben tritt jetzt Gesundung ein und allenthalben hat man sich zu der Erkenntnis durchgerungen, dass nur derjenige ein guter Spezialist in seinem eng umschriebenen Fachgebiete sein kann, der sich auch ein bestimmtes Wissen in den diesen nahestehenden Zweigen der Wissenschaft und Technik angeeignet hat und der sich über ihre Fortschritte ständig auf dem Laufenden erhält. Dies gilt von jeder Wissenschaft sowohl wie von jeder Technik. Jeder Techniker eines Spezialfaches z. B. muss zahlreiche andere Gebiete verfolgen. Sobald er, um ein Beispiel anzuführen, eine Fabrik einrichten oder betreiben will, tritt an ihn die Notwendigkeit heran, über die Fortschritte der Elektrotechnik, des Maschinenbaues, über die neuesten Maschinen und ihre Leistungen, über gewisse Gebiete des Bauwesens usw. unterrichtet zu sein. So erwächst für jeden Techniker die Notwendigkeit, ein Polytechniker zu werden, und da ihm der Spezialverein hierzu die Möglichkeit nicht bieten kann und soll, so ergibt sich gerade für die »Polytechnischen« Vereine, die die verschiedensten Zweige der Technik gleichmässig pflegen, die alle Fortschritte auf

Digitized by Google

jedem Gebiete verfolgen und sie durch Vorträge, Demonstrationen und Anschaffung der Literatur ihren Mitgliedern zugänglich machen, eine Anzahl neuer, grosser Aufgaben. In der Pflege dieser Aufgaben, unter denen die Vermittlung des geistigen Verkehrs zwischen den Angehörigen der einzelnen Zweige der Technik obenan steht, liegt das in seiner Bedeutung nicht zu unterschätzende Feld ihrer Betätigung. Dass dieses der Vorstand der Polytechnischen Gesellschaft richtig erkannt und dass er aus dieser Erkenntnis heraus die nötigen Konsequenzen zu ziehen gewusst hat, ersehen Sie, meine Herren, aus der Anregung zu den vorstehend beschriebenen Studien, eine Anregung, die im vollsten Sinne des Wortes als eine zeitgemässe bezeichnet werden muss und für die ihm der Dank der Gesellschaft gebührt, den ich an dieser Stelle auszusprechen nicht verfehlen möchte!

Berlin im Zeichen der Luftschiffahrt.

Mit 2 Abbildungen.

Der Berliner Verein für Luftschiffahrt beging während der Zeit vom 10. bis 15. Oktober die Feier seines 25jährigen Bestehens, die eine besondere Weihe durch die Tagung der »Fédération aéronautique internationale« erhielt. Unter den zahlreichen bedeutsamen Veranstaltungen standen im Vordergrunde des Interesses die Verfolgung einer Anzahl von Luftballons durch Automobile und eine Ballonwettfahrt.

An dem Wettkampf zwischen Automobilen und Luftballons nahmen 12 Autos und 4 Ballons teil. Die Ballons waren auf die einzelnen Autos verteilt. Um die zusammengehörigen Töfftöffs und Ballons gehörig unterscheiden zu können, waren die entsprechenden irdischen und himmlischen Verkehrsmittel der Zukunft durch gleiche Flaggen gekennzeichnet. Als besiegt sollte jeder Ballon gelten, der von einem Automobil innerhalb 20 Minuten nach erfolgter Landung erreicht würde. Der Sieg entschied sich zu Gunsten der Ballons; nur einer derselben wurde innerhalb der gesetzten Frist erreicht und zwar durch Herrn de la Croix, den neuen Generalsekretär des kaiserlichen Automobilklubs, nördlich von Wusterhausen. Die übrigen drei Ballons landeten unangefochten in der Rossower Heide südwestlich von Wittstock, bezw. im Zechliner Forst bei Wittstock, bezw. in der Nähe von Buschhof. Ausgangsort war das Kasernement des Luftschifferbataillons bei Tegel.

Berliner Illustrations-Gesellschaft m. b. H. Alle Rechte vorbehalten.

Start der Berliner Ballonwettfahrt.

Die Ballonwettfahrt war eine internationale und begann an der städtischen Gasanstalt zu Tegel. Es starteten 17 Ballons, nämlich: 13 deutsche, 1 österreichischer, 1 schweizerischer, 2 belgische. Als Sieger sollte derjenige Ballon gelten, der in der Luftlinie die grösste Kilometerzahl zurücklegte. Als solcher ging aus dem Kampfe der Ballon »Ernst« des Jubilars, des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, Führer: Herr Dr. Bröckelmann, hervor. Infolge der ungünstigen Wetterlage betrug die von dem siegenden Ballon zurückgelegte Strecke nur 430 Kilometer; die Landung des Siegers erfolgte bei Gross-Neudorf bei Brieg. Der nächste Ballon »Sohnke«, Führer: Herr Dr. Emden, legte 420 Kilometer zurück und landete bei Kutna in Russisch-Polen.

TECHNISCHES ALLERLEI

Graphische Künste.

Ein neues Umdruckverfahren für Zeichnungen beruht auf Anwendung der »Sicca« Zeichnungsumdruckmaschine »System Renkel«, D. R. P. a., von Renkel & Kober in Stuttgart, und besteht aus einer Verbindung von Lichtpaus- und Gelatineumdruckverfahren. Von dem auf Pauspapier oder Leinewand gezeichneten Original wird in bekannter Weise eine gewöhnliche Blaupause gemacht. Diese wird aber nicht gewässert, sondern sofort aus dem Lichtpauskasten über den mit einer besonders hergestellten Gallertmasse überzogenen Zylinder der Druckmaschine aufgelegt, mit der flachen Hand aufgestrichen und sofort wieder abgezogen. Mit Hilfe einer Druckwalze wird nun die Zeichnung auf dem Zylinder eingefärbt und dann können in kürzester Zeit beliebig viel Abzüge auf jedes beliebige Papier gemacht werden, indem man dieses einfach trocken darüber legt und mit der Hand andrückt. Da das Papier trocken bleibt, ist ein Verziehen ausgeschlossen. Die Kopien sind licht- und säurebeständig; ihre Herstellung im eigenen Hause verhindert das Verschleppen von Entwürfen und das verfrühte Bekanntwerden von Bearbeitungen, die man geheim halten will. Die Maschine wird in vier Grössen (zur Herstellung von Kopien von 60 × 100 bis 100 × 200 cm) mit Zubehör an Druckwalze, Farbe, Schachtel und Rezept zur Gallertmasse mit Kochvorrichtung für 200—350 Mk. geliefert. Nach den nicht immer befriedigenden Erfahrungen mit den älteren Gelatineumdruckverfahren wird es zum mindesten Uebung und sorgsame Behandlung erfordern, um gute Abzüge zu erzielen, aber das ist eigentlich bei jedem derartigen Verfahren selbstverständlich; jedenfalls ist

Digitized by Google

aber die Uebertragungsart der Zeichnung auf die Walze die denkbar einfachste und sauberste, so dass wohl eine gute Bewährung des Verfahrens angenommen werden darf.

Zündwaren.

Ersatz für Phosphor. Mit dem 1. Januar 1907 wird bekanntlich ein Gesetz in Deutschland in Kraft treten, demzufolge Zündhölzer nicht mehr unter Verwendung von gelbem Phosphor hergestellt werden dürfen. Die deutsche Zündholzindustrie muss sich daher nach einem Ersatz für gelben Phosphor umsehen, mit dem es möglich ist, an jeder Reibfläche leicht entflammbare Zündhölzer herzustellen. Dieser Ersatz muss ferner so beschaffen sein, dass nicht nur paraffiniertes Aspenholz, sondern vor allem geschwefelter Tannenholzdraht zur Zündholzfabrikation verwandt werden kann, weil ersteres Holz zu hohen Preisen aus dem Auslande bezogen werden muss. Es sind bereits mannigfache Vorschläge im In- und Auslande gemacht worden zur Schaffung eines brauchbaren Ersatzes für gelben Phosphor. Von all diesen Vorschlägen wird aber nur einer, nämlich der, welcher das Phosphorsesquisulfid zur Herstellung von Zündhölzern empfiehlt, im Grossbetriebe dauernd ausgeführt. Dieser Körper hat jedoch den grossen Nachteil, dass er wenig beständig gegen atmosphärische Einflüsse ist. Die deutsche Reichsregierung stellt den Zündholzfabrikanten ein Rezept zur Verfügung, das auf der Verwendung von rotem (sog. amorphem) Phosphor beruht, das aber den Uebelstand aufweist, dass seine Ausführung sehr gefahrvoll ist, da Phosphor und chlorsaures Kali gemeinsam vermahlen werden. Ferner sind auch die nach diesem sog. »Reichsrezept« hergestellten Zündhölzer nicht besonders leicht entzündlich. Andere vorgeschlagene Ersatzmittel für gelben Phosphor, wie Phosphortrisulfid, Bleithiosulfat, Rhodanblei usw. sind teils zu teuer, teils zu wenig beständig gegen Wärme, teils zu schwer entzündlich oder nur für paraffinierte Zündhölzer zu gebrauchen, teils zu giftig. Die »Chemische Fabrik Griesheim-Elektron« bringt nunmehr unter dem Handelsnamen »Sulfophosphit« ein Produkt in den Handel, das bis heute der geeignetste Ersatz für gelben Phosphor sein dürfte. Mit diesem Körper, der aus Zink, Phosphor und Schwefel besteht, lassen sich paraffinierte und geschwefelte Hölzer herstellen und zwar mit einem beliebigen Grade der Entzündlichkeit. Die Herstellung der Tunkmasse ist gefahrlos, da das Sulfophosphit nicht mit dem chlorsauren Kali zusammen vermahlen werden muss. Der Körper leidet durch atmosphärische Einflüsse nicht mehr wie roter Phosphor und ist insbesondere ganz bedeutend beständiger wie Phosphorsesquisulfid. Trotz dieser Vorzüge ist der Preis des Sulfophosphites ein niedriger, so dass mit diesem Produkt ein für die Bedürfnisse der Zündholzindustrie wirklich geeigneter Ersatz für gelben Phosphor, soweit ein Ersatz überhaupt möglich ist, auf den Markt gebracht wird.

(Zündwarenfabrikant.)

BÜCHERSCHAU

Meyers Grosses Konversationslexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Mehr als 148 000 Artikel und Verweisungen auf über 18 240 Seiten Text mit mehr als 11 000 Abbildungen, Karten und Plänen im Text und auf über 1400 Illustrationstafeln (darunter etwa 190 Farbendrucktafeln und 300 selbständige Kartenbeilagen) sowie 130 Textbeilagen. 20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mk. oder in Prachtband zu je 12 Mk. (Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.)

Marokko! In ihren Folgen noch nicht absehbar, ist die Matokkokonferenz unzweifelhaft eins der wichtigsten politischen Ereignisse unserer Zeit, und so hat denn ihre Vorgeschichte schon im »Grossen Meyer« Platz gefunden, dessen 13. Band (Lyrik bis Mitterwurzer) jetzt vorliegt. Dieses Beispiel sowie die überaus instruktiven, von zahlreichen Tafeln, Tabellen usw. begleiteten Artikel über Marine, die zu der alle Parteien so lebhaft bewegenden Flottenvorlage das richtige Verständnis bringen, zeigen, dass auch der neue Band ganz auf der Höhe der Zeit steht. Auch der Artikel »Militär« ist sehr beachtenswert. Aus dem sozialpolitischen und volkswirtschaftlichen Gebiete nennen wir »Mädchenschutz«, »Markthallen« (mit zwei Tafeln), »Mässigkeitsbewegung«, aus Literatur und Kunst »Lyrik«, »Märchen«, »Mendelssohn-Bartholdy«, »Minnesänger«, insbesondere aus dem Gebiete der bildenden Künste »Malerei«, »Medaillen« (mit sechs wesentlich ergänzten Tafeln), »Menzel« und »Meunier«, die zwei grossen Toten des vorigen Jahres. Aus der Geschichte und Länderkunde haben »Mandschurei« und Martinique« jetzt besondere Anziehungskraft. Von Städteaufsätzen sind »Mannheim« und »Metz« mit Kartenmaterial neu ausgestattet. Endlich führen wir noch eine Reihe von Artikeln an, die dem vom »Grossen Meyer« bekanntlich mit besonderer Liebe gepflegten Gebiete der Naturwissenschaft und Technik angehören, die mit neuen oder erneuten Tafeln in Schwarz- und Farbendruck sowie mit Textbeilagen besonders reich ausgestattet sind. Wir greifen da aus der schier übergrossen Fülle heraus: »Magnetometer« und »Magnetographe«, »Mähmaschinen«, »Maschinenpflug«, »Materialprüfung«, »Mauersteine«, »Medizin«, »Metamorphismus der Gesteine«, »Meteorologische Hochstationen«, »Mineralwässer« (mit einer Beilage, die die Zusammensetzung der wichtigsten Mineralwässer, ihre Analyse und Temperatur angibt). Im ganzen enthält dieser Band nicht weniger als 43 schwarze und 7 farbige Tafeln, 19 Karten und Pläne, 3 Textbeilagen und 195 Abbildungen im Text.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 15. Oktober 1906 ist zur Aufnahme angemeldet:

Herr Max Hanisch, Berlin, Lüneburgerstr. 5.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Siegfried Mertbach, Ingenieur und Hypothekenmakler Wilmersdorf, Güntzelstr. 44.
2. Herr A. Plümecke, konsultierender Ingenieur, Betriebsdirektor a. D. Berlin, Schöneberger Ufer 25.

Die nächste Versammlung findet am Donnerstage dem 1. November d. Js., abends 8 Uhr statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Kustos am Institut für Meereskunde Stahlberg: Unsere Kenntnis von der Tiefe des Weltmeeres. Mit Lichtbildern.

Geschäftliches.

„Union" neueste Universal-Rechenmaschine. Von Tag zu Tag erweitert sich das Verbreitungsgebiet der Rechen-

maschinen. Aber die Einbürgerung dieser für den Kaufmann, Gewerbetreibenden, Ingenieur, Beamten usw., kurz für jeden im praktischen Leben stehenden Mann äusserst wichtigen und ganz unentbehrlichen Maschinen, die Zeit

Digitized by Google

ersparen und Gesundheit und Nerven vor Ueberanstrengung und Ueberreitzung schützen, würde noch viel schneller vor sich gehen, wenn nicht vielfach die irrige Meinung herrschte, dass nur eine teure Maschine — die bekanntesten Systeme kosten sämtlich je einige hundert Mark — wirkliche Dienste leisten kann. Diese Meinung ist durchaus falsch, und es erscheint uns daher sehr wertvoll, unsere Leser auf die »Union-Rechenmaschine« aufmerksam zu machen, die nur neun Mark kostet, trotzdem aber alle Rechenoperationen, welche die teuren Maschinen leisten, auf mechanischem, schnellstem, sicherstem und direktem Wege erledigt. Sie ermöglicht exakte Additionen selbst grösster Posten vielstelliger Zahlen, Subtraktionen, Multiplikationen mit Resultaten bis zu einer Milliarde, Divisionen, Potenzierungen, Kubizierungen usw. — kurz, sie ist ein »wahres mechanisches Gehirn, frei von allen Irrtümern«, wie ein technisches Fachblatt schreibt. — Die Maschine besteht aus einem Gehäuse, in welchem eine drehbare, gezahnte und gerippte Scheibe lagert. Ueber dieser befindet sich eine schmale Platte, deren Schlitz ein in der Spiralnute gleitender Zeiger beherrscht. Das Gehäuse, die Scheibe und die schmale Platte sind mit entsprechenden Zahlen versehen. Das Rechnen geschieht durch das Drehen der Scheibe von den betreffenden Zahlen aus. Die Nullstellung wird momentan bewirkt. Die Handhabung kann von jedermann sofort erfasst werden. Will man z. B. 8735 mit 43 multiplizieren, so dreht man die Scheibe von 35 und 87 bis zum Schauloch. — und das Resultat ist da. Die »Union« ist in bequemer Form und eleganter Ausstattung aus Metall sehr dauerhaft hergestellt, schliesst jeden Fehler aus und wurde auf Grund sachverständiger Urteile mehrfach mit goldenen Medaillen prämiiert. — Die Rechenmaschine »Union«, die sich als nervenschonendes Instrument bereits vielfach bewährt hat und wegen ihrer bequemen Handhabung geradezu erholend auf das seelische und körperliche Befinden wirkt, ist zum Preise von 9 Mk. zuzüglich Porto für ein Einkliopaket zu beziehen von der Firma Dr. Albert Hauff, Berlin-Halensee.

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Deutschen Telephonwerke G. m. b. H. Berlin, Zeughofstr. 6/7, bei, den wir der Aufmerksamkeit unserer Leser angelegentlichst empfehlen.

*

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der Firma Karl Block, Buchhandlung, Breslau, Bohrauerstrasse 5 (am Hauptbahnhof) bei über die soeben vollständig gewordene neue neunte Ausgabe von Stielers Handatlas (100 Karten in Kupferstich mit 162 Nebenkarten auf 200 Seiten nebst einem alphabetischen Ortsverzeichnis, ca. 240 000 Namen enthaltend, herausgegeben von Justus Perthes' Geographischer Anstalt in Gotha). Wir besitzen

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

ANMELDUNG PATENT VERWERTUNG
PLATH & Cº BERLIN W.

Frahms Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser
(Umdrehungsfernzeiger.)
Friedrich Lux G.m.b.H.
Ludwigshafen am Rhein.

K. Württ. Fachschule
für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik
in Schwenningen a. N
Einjähr. Fortbildungskurs für Fein- u. Elektromechaniker mit anschliessender Meisterprüfung u. dreijähr. Lehrkurs mit Gehilfenprüfung am 1. Mai 1907. Programme und Auskünfte durch den Vorstand
Prof. Dr. Göpel.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900:) „Grand Prix".
St Louis 1904:)
Die echten Riefflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Mosel- und Saar-Weine.
Prämiiert: Chicago 1893 · Med. u. Dipl. San Francisco 1894. Silberne Medaille, Kiel 1895: Goldene Medaille.
GEBRÜDER LENZ, Traben-Trarbach
Weingutsbesitzer — Weingrosshandlung, gegr. 1884.
Als besonders empfehlenswert offerieren:

1903er Lieserer	à Mk.	65.—
1904er Enkircher	à „	80.—
1904er Trittenheimer	à „	100.—
Per 100 Liter ohne Fass.		
1903er Clüsserather Langenberg	à Mk.	1.25
1904er Enkircher Steinhansberg	à „	1.50
1904er Zeltinger Sonnenuhr	à „	1.80
1904er Oberemmeler Rosenberg	à „	2.—
Per Flasche mit Glas und Packung.		

Garantie: Zurücknahme. Ausführl. Preisliste zu Diensten.

Digitized by Google

in dem neuen Stieler ein auf der Höhe der Zeit stehendes Kartenwerk, dem, soweit unsere Kenntnis reicht, keine Nation der Erde ein gleichwertiges zur Seite stellen kann; er ist ein Beweis, dass Deutschlands Kartographie noch immer bahnbrechend und führend an der Spitze marschiert. Sämtliche Kartenblätter sind — hierin einzig in ihrer Art — vom ersten bis zum letzten Blatt in Kupfer gestochen, aber gedruckt werden sie von der Schnellpresse, und das ist der springende Punkt: Stielers Handatlas tritt dadurch heraus aus seiner teueren Unerreichbarkeit, stellt sich annähernd auf die Hälfte seines bisherigen Preises und tritt auf den Markt für weiteste Kreise.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!

„Salem Aleikum" Wort und Bild sind gesetzlich geschützt.

Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie vollwertigen Ersatz in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Preise der Salem Aleikum-Cigaretten:

	Nr. 3	4	5	6	8	10
das Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte Salem Aleikum-Cigarette trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. Ueber 1000 Arbeiter.

Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals GEORG EGESTORFF

LINDEN vor HANNOVER

Lokomotiven
für Haupt-, Klein- und Industrie-Bahnen
Heissdampf-Lokomotiven :: Ventil-Lokomotiven.

Dampfmotorwagen
Schienenwagen :::: Omnibusse :::: Lastwagen
System Stoltz.

Bisherige Lieferung: 4800 Lokomotiven, 2000 Dampfmaschinen, 5300 Dampfkessel.

Moderne Dampfmaschinen, insbesondere
Ventil-Dampfmaschinen
System LENTZ, in jeder Bauart und Grösse.
Spezialkonstruktion für den Export.

Pumpmaschinen ..... **Dampfkessel**

Ueberhitzer. Rohrleitungen.

Nur für die Originalmarke
Avenarius Carbolineum
bestehen Gutachten über 25jährige Holzerhaltung
R. AVENARIUS & CO
STUTTGART HAMBURG BERLIN C & KÖLN

Piassava-Fussabtreter
ff. lackiert pro Stück Mark 2.00, bei 8 Stück Mark 6.00, fr. Zusendg. p. Nachn.
D.R.G.-M. 152049
Einfach u. prakt. tisch! Billig u. dauerhaft!
Illustr. Preisliste versendet umsonst
Herm. Haberhauf, Güsten (Anh.)

Reisetransportkörbe
a. pa. span. Rohrgefl., s. die besten u. billigsten, Preisl. ums. Herm. Haberhauf, Rohrwarenf., Güsten (Anh.)

Blitz-ableiter .. Installat.-Materialien.
JUL. HEUBERGER.
Bayreuth B.

Der Inhaber des D. R. P. No. 147 290, Ohlsson, betreffend:

Milchschleuder,

deren Einsätze vollkommen oder annähernd flache Pyramidenform haben, wünscht zwecks Ausnutzung dieser Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt C. Fehlert, Patentanwalt, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-platz 17. (315)

MARS-Fahrräder u. Motorräder.

Merkmale der Mars-Fabrikate:

Geniale Konstruktion!
Leichtester Lauf!
Bestes Material!

Mars-Werke A.-G., Nürnberg-Doos.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Schulschiff „Grossherzogin Elisabeth".

Linienschiff „Kaiser Wilhelm II.".

Die Stabilität der Schiffe.

Schnelldampfer des Nordd. Lloyd: „Kronprinz Wilhelm".

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Gen. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 22. **BERLIN, den 15. November 1906.** **Jahrgang 1906.**
68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Gross-Station Nauen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., System „Telefunken". Mit 6 Abb.	451—457
Die Grenzen des Kunsthandwerks . .	458—465
Das Grammophon. Mit 4 Abbildungen	457—461
Der Stabilitat der Schiffe. Mit 8 Textfiguren u. 3 Abb. auf dem Titelbilde	462—465
Gleichstrom-Elektromotoren mit in weiten Grenzen regulierbaren Umdrehungszahlen. Mit 7 Abbildungen . .	465—468
Als der Grossvater die Grossmutter nahm. XX. Ein Entwurf zu einem Manufakturadorf vor 100 Jahren. Mit Abbildungen	468—469
Technisches Allerlei	469—470
Automobilismus	
Elektrotechnik	
Schiffahrt	
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin .	470
Geschäftliches	470—472

Die Gross-Station Nauen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., System „Telefunken".*)

Mit 6 Abbildungen.

Es sind jetzt vier Jahre her, dass die Marconigesellschaft den Versuch machte, über den Ozean, zwischen England und Amerika, eine Dauerverbindung herzustellen. Die deutsche Telefunkengesellschaft hat bisher Stationen von grosser und Versuche ausführte, welche als Vorbereitung für die Errichtung grösserer Stationen erforderlich erschienen. Dann war aber auch der Gesichtspunkt mitentscheidend gewesen, dass eine grosse Station grosse Türme und hohe Masten erfordert, was,

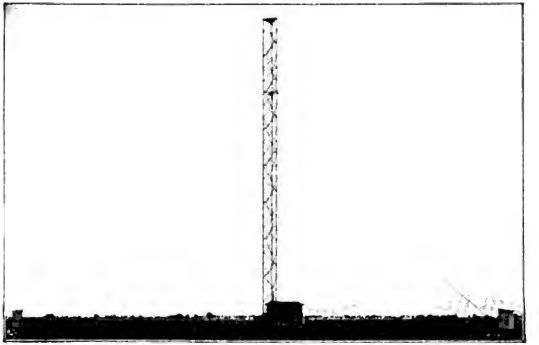


Abb. 1. Turm der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin. Turmhöhe 100 m, Reichweite 2000 bis ca. 3000 km.

Tragweite nicht erbaut, weil sie in den drei Jahren ihres Bestehens eine grosse Anzahl Stationen normaler Reichweite, nämlich solcher von 200—400 km herstellte, was ihre Tätigkeit voll und ganz in Anspruch nahm, und weil sie unausgesetzt Messungen falls die Masten aus Holz errichtet werden, viel Geld kostet, ohne eine entsprechende Betriebssicherheit zur Folge zu haben. Es musste eine Antennenanordnung gefunden werden, bei welcher Maste oder Türme in Eisen ausgeführt werden konnten, ohne dass eine Energieschwächung eintritt, und dann erst schritt die Gesellschaft daran, in Nauen eine grosse Versuchsstation zu bauen.

*) Allgemeines über das System „Telefunken" vergl. Heft 2 der „Welt der Technik" vom 15. Januar 1906, Seite 32 und ff.

Digitized by Google

Diese Station Nauen hat trotz ihrer Jugend, sie ist kaum einige Wochen im Betriebe, schon in der Oeffentlichkeit wegen ihrer Leistungen von sich reden gemacht, hat sie doch vor ungefähr drei Wochen mit dem Schiffe des Norddeutschen Lloyd »Bremen« über eine Distanz von 2400 km mit bestem Erfolge sich telegraphisch verständigt.

Nauen ist ein kleines Städtchen, ungefähr 40 km in nordwestlicher Richtung von Berlin ge-

Abb. 2. Schema der Antenne der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin.

legen. In der Gemarkung dieser Stadt, ungefähr eine halbe Wegstunde von ihr entfernt, wurde die funkentelegraphische Station errichtet. Der von Berlin oder Hamburg Reisende bemerkt schon in grösserer Entfernung den 100 m hohen Eisenturm, der sich wie eine dünne Nadel vom Horizonte abhebt und eine vielädrige Antenne trägt. Die Station liegt in vollständig flachem Gelände, das sich meilenweit im Umkreis erstreckt. So günstig die Untergrundverhältnisse in funkentelegraphischer Beziehung lagen, da das Grundwasser schon in etwa 2 m Tiefe auftritt und somit die Erzielung einer günstigen Erdung sehr erleichtert wird, so ungünstig lagen sie für den Turmbau, da das grosse Turmgewicht und die beträchtlichen resultierenden Verspannungskräfte auf sichere Fundamente gestellt werden mussten. Trotz dieser Schwierigkeit ist die Aufgabe in dem kleinen Zeitraum von acht Wochen aufs glänzendste gelöst worden. Der äussere Aufbau der Station gliedert sich in drei Teile: in den Turm, die Antenne und Erdanlage und in das Stationshaus.

Der Turm (Abb. 1) ist in Eisenkonstruktion mit dreieckiger Basis von etwa 4 m Seitenlänge ausgeführt. Die drei Seitenstreben sind durch Diagonalverspannungen untereinander verbunden und verlaufen von der Turmspitze bis etwa 6 m über dem Erdboden parallel zu einander. Am Fusspunkte vereinigen sich die drei Streben in eine Stahlgusskugel, die in einer als Druckplatte ausgebildeten Lagerung beweglich ruht. Ueber

Die Grenzen des Kunsthandwerks.

Wenn wir von den Grenzen des Kunsthandwerks sprechen, so meinen wir weder zeitliche noch räumliche, denn solche gibt es entweder überhaupt nicht oder sie sind so weit gezogen, dass man sie fast nicht erkennen kann.

Der Handwerker schafft jetzt wie immer die Gegenstände, die wir zum täglichen Leben gebrauchen, in der Wohnung, in der Kleidung usw. Von dem Momente an, in dem der erste Strahl einer Kunstbetätigung das menschliche Leben zu verschönern begann, in dem die im Menschen ruhende Sehnsucht nach Symmetrie und Schönheit zum erstenmal eine, wenn auch nur noch schwache Befriedigung fand, machte sich auch der Handwerker diesem Streben, diesem Ringen nach Schönheit dienstbar, und wurde zum Kunsthandwerker. Der Mensch, der als der erste der bisher ungefügen Sitzgelegenheit eine edlere Form zu geben versuchte, der dem steinernen, dem ehernen Geräte eine wohlgefälligere Gestalt verlieh, war der erste Kunsthandwerker. Wir müssten also in die graueste Vorzeit, tief in vorgeschichtliche Epochen zurückgreifen, um den Anfang des Kunsthandwerkes feststellen zu können, und sein Ende wird wohl erst mit dem Ende des Menschengeschlechtes zusammenfallen.

Es gibt aber heute auch fast keine räumlichen Grenzen. Nicht nur im Palaste des Reichen, im Hause des Bemittelten, auch in der kleinen Hütte des Armen finden sich die Erzeugnisse des Kunsthandwerkes. Die bemalte Truhe, das geschnitzte Christuskreuz, die Form des Ofens, der Stühle, der Schreine und Spinde, sie alle lassen den Einfluss des Kunsthandwerkers erkennen.

Sind nun auch keine räumlichen und zeitlichen Grenzen gezogen, so sind doch dem Kunsthandwerk Schranken gesteckt, teils durch die Art seiner Betätigung, teils aber auch durch den gesunden Menschenverstand.

Der Kunsthandwerker wuchs nämlich mit seinen höheren Zwecken, stieg in seinen Bestrebungen oft mehr als angezeigt war himmelwärts und suchte oft auch solche Gegenstände, die zum gewöhnlichen Gebrauche dienen, so zu gestalten, dass sie den Schein reiner Kunstwerke in uns erwecken. Er versucht uns einfach zu täuschen, in uns die Illusion zu erregen, als habe der Gegenstand keine prosaische Verwendung, als sei er nicht für einen bestimmten Zweck geschaffen, sondern als sei er Selbstzweck, als sei er wie das Kunstwerk erzeugt, nur um zu bestehen und sich besehen zu lassen, und nicht um zu dienen. Wenn ein Kunsttischler einen sehr schön geschnitzten Stuhl macht, der so zart gebaut ist, dass er seinem Zwecke, als Sitzgelegenheit zu dienen, nicht genügen kann, weil jeder proportionierte gewachsene Mensch fürchten muss, dass der Stuhl beim Gebrauche zusammenbricht, so hat er aufgehört, Kunsthandwerker zu sein und ist Künstler geworden, der ein Kunstwerk in Form eines Stuhles, der aber keinen richtigen Stuhl gemacht hat. Hier ist die erste Begrenzung des Kunsthandwerkes. Der Kunsthandwerker darf niemals über den Rahmen des Handwerks hinausgehen, alle von ihm erzeugten Gegenstände, sie mögen so kunstvoll wie immer gestaltet sein, müssen fähig sein, im Gebrauche des Menschen zu stehen, sonst hat der Bildner aufgehört, Kunsthandwerker zu sein und wird zum Künstler.

Eine zweite Forderung, die man an das Kunsthandwerk stellen kann, geht dahin, dass sein Erzeugnis auch dort, wo es nicht als Kunstwerk gelten kann, praktischen Zwecken genügen, die Möglichkeit einer nützlichen Verwendung gewähren soll, sonst wird die Schöpfung zur nichtigen Spielerei. Wenn der Kunsthandwerker eine Bank schafft, auf die man sich nicht setzen, eine Lampe, die man nicht entzünden, einen Ofen, in dem man nicht Feuer machen kann, hat er, insoweit seine Schöpfung nicht auf Kunstwert Anspruch machen kann, wertlosen Tand geschaffen, der mit dem Kunsthandwerk nichts gemein hat.

Eine dritte und zwar eine recht enge Grenze ist dem Kunsthandwerk durch den gesunden Menschenverstand gezogen, und sollte man da eine Regel aufstellen, so müsste sie lauten: der Kunsthandwerker soll und darf nichts schaffen, was mit dem gesunden Menschenverstand nicht in Einklang zu bringen ist. Selbstverständlich! werden viele sagen, das gilt doch nicht nur für den Kunsthandwerker, das gilt doch für jeden Menschen und von jeder Arbeit. Kein Mensch und sei er, wer immer und übe er welche Tätigkeit immer aus, soll und darf etwas machen, was dem gesunden Menschenverstand widerstreitet, warum

Digitized by Google

eine zwischengelagerte Isolation überträgt sich der gewaltige Druck auf das Betonfundament. In der Höhe von 96 m befindet sich am Turme, der durch Treppen bequem zu besteigen ist, eine Plattform, von welcher aus man die an der Turmspitze befindlichen drei Rollenpaare für die Aufzugsvorrichtung der Antenne bedienen kann. In der Höhe von 75 m greifen drei Verspannungen an; diese sind in einer Entfernung von ungefähr 200 m von der Turmbasis in der Erde verankert und halten den Turm in der Vertikalen. Die Verspannungen sind sowohl vom Turm, wie vom Verankerungsfundament isoliert und zwar sind die drei oberen Isolationen wegen der grossen elektrischen Spannungen (bis zu 1000 mm Funkenlänge) unter Oel ausgeführt, was sich aufs beste bewährt. Die unteren Verankerungen werden durch gemauerte Backsteinklötze gehalten, die über der Erde aufgebaut sind und durch ihr Gewicht den starken Zug aufnehmen. Nach aussen repräsentieren sie sich als kleine Häuschen mit schrägem Dach.

An der Spitze des Turmes befindet sich die Antenne (Abb. 2.) Sie ist als eine sechsteilige Schirmantenne ausgeführt, und zwar so, dass immer zwei gegenüberliegende Segmente sich über die bereits erwähnten Rollenpaare ausbalancieren. Durch diese Anordnung, die für die Telefunkengesellschaft patentiert ist, werden einseitig an der Antenne angreifende Kräfte ausgeglichen und der Turm durch das Netz auf ein Minimum in Anspruch genommen. Durch eine besondere Ablösevorrichtung ist es ermöglicht, dass jedes der sechs Segmente für sich heruntergelassen werden kann. Im oberen Teile besteht die Antenne aus 6×9 Bronzelitzen, deren Zahl im weiteren Verlaufe nach unten bis 162 anwächst, dergestalt, dass jede Litze in etwa ¹/₄ ihrer Länge mit zwei weiteren neuen Litzen von einem Knotenpunkt aus sich vergabelt. Die ge-

Abb. 3
Energiequelle der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin.

---

soll man da für den Kunsthandwerker eine spezielle Begrenzung ziehen? Die kurze Antwort auf diese Frage ist die: Einfach aus dem Grunde, weil nirgends so viel und so zahlreich gegen den gesunden Menschenverstand gesündigt wird als eben beim Kunsthandwerk, weil nirgends so viel und so vielerlei geschaffen wird, was den Anforderungen des — sagen wir — halbwegs gesunden Menschenverstandes so schnurstracks zuwiderläuft als gerade hier. Dies an Beispielen zu erweisen, soll noch Aufgabe dieser Zeilen sein. Nebenbei bemerkt, der Künstler ist lange nicht so an den Verstand gefesselt wie der Handwerker. Wenn ein Maler irgend eine Vision, ein Phantasiegebilde zum künstlerischen Ausdruck bringt, wird man sich erst an zweiter Stelle, oder auch gar nicht mit der Frage beschäftigen, inwieweit das Gemälde und sein Inhalt sich mit den Postulaten eines geregelten Denkens deckt; niemand wird mit nüchtern-kritischem Verstande erwägen, ob die Vorgänge, die Michel Angelo in seinem »Jüngsten Gericht« auf die Leinwand zauberte, wirklich denkbar oder möglich sind, ob der Kampf, den die Geister der Erschlagenen in Kaulbachs »Hunnenschlacht« in den Lüften auskämpfen, vor dem Richterstuhle des gesunden Menschenverstandes bestehen kann. Der Kunsthandwerker darf sich aber nicht in das Land der Träume begeben, er darf nie soweit der Phantasie freien Spielraum gewähren, dass er selbst den realen Boden der Wirklichkeit verlässt und sich mit den Geboten der reinen Vernunft in Gegensatz stellt, wie es leider nur zu oft geschieht.

Gehen wir einmal auf die Strasse und sehen wir uns neue, moderne Bauten an, besonders solche, die ornamentalen Schmuck haben. Da erblicken wir z. B. zwei oder mehrere Männer aus Stein oder Gips, welche einen Balkon oder einen Erker oder irgendeine Ausladung tragen. Manchmal geht der Unfug so weit, dass auch Frauenspersonen mit dieser Funktion des Lasttragens betraut werden, obgleich sie doch nicht als Symbol der Kraft gelten können und obwohl Frauen weder hier noch anderwärts zum Tragen grosser Lasten verwendet werden. Wenn wir aber noch so genau hinsehen, von Füssen der Träger oder Trägerinnen entdecken wir keine Spur. Ja, worauf stehen diese Träger? Ich weiss allerdings, dass diese Figuren im unteren Teile eingemauert sind, ich brauche es aber nicht zu wissen, ich soll nur wissen, was ich sehe, und von der Einmauerung sehe ich nichts.

Ich erblicke nur zwei oder mehrere halbe Personen, die keinen Unterleib haben und mit dem Oberleib aus der Wand herauswachsen. Ob diese Träger nichts vorstellen oder irgendeine sagenhafte Person, einen Herkules oder Atlas symbolisieren, ist mir dabei ganz gleichgültig, denn auch Herkules und Atlas hatten Beine und sind nicht mit dem Oberkörper allein herumgelaufen. Einige Stukkateure haben die Sache ganz besonders schlau angefasst und da sie sich dachten, Leute, die schwere Lasten tragen, müssen selbst irgendwo einen sicheren Halt haben, stellten sie die Oberleiber auf Steintrapeze, die sie dann ornamental ausschmückten. Jetzt haben diese Oberleiber eine Stütze. Aber ist denn das Ganze deshalb um ein Haar besser geworden? Hat es denn je, selbst im Fabellande, Wesen gegeben, denen der Oberkörper aus einem Trapez hervorwuchs? Manche haben auch eine Säule als Stütze genommen, welche den menschlichen Rumpf trägt, der dann wieder die Last stützt. Alle möglichen Variationen wendet man an, selten nur die richtige, obgleich es doch so einfach wäre. Soll ein Mensch, ein Mann schlechtweg, oder die Symbolisierung einer Sagengestalt als Träger einer Masse, einer Last figurieren, so muss er auch als Mensch, d. h. mit Füssen, dargestellt sein, man muss seinen ganzen Körper sehen können, er darf nicht mit dem Oberkörper tragen und als Unterleib eine Säule haben oder letzteren im Mauerwerke unsichtbar stecken lassen. Gestattet es nicht der Raum oder lassen es die zur Verfügung stehenden Geldmittel nicht zu, ganze Figuren aus Stein oder Gips herstellen zu lassen, dann lasse man die ganze Last von einfachen Säulen tragen, dies ist auch ganz hübsch und, was die Hauptsache ist, naturwahr. Die Säule muss natürlich auf einen ausreichend grossen Piedestal stehen und muss, wenn sie auch nichts trägt, doch den Anschein erwecken, als ob sie trüge.

Betreten wir eine Wohnung, und zwar die eines gut bemittelten Mannes, der in seinen Zimmern Erzeugnisse des Kunsthandwerkes aufgespeichert hat. Was können wir da nicht für Merkwürdigkeiten finden? Z. B. im Speisezimmer ein Buffet, das von Säulen auf beiden Seiten flankiert wird, die nichts tragen und nur zur Dekoration

Digitized by Google

samte Schirmfläche beträgt etwa 60 000 qm. Jedes Segment dieser Antenne ist durch Hanfseile über mehrere in Reihe geschaltete Porzellannussisolatoren mit der Erde an eingerammten U-Eisen verankert. Von der Turmspitze verlaufen ferner alle Ableitungen des Schirmes nach dem Stationshaus, und zwar 54 Litzen in sechs Harfen durch Holzraaen zusammengehalten. Sie verlaufen, am Turm entlang geführt, über eine Sammelschiene in das Stationshaus. Diese Ableitungen sind vom Turm nicht isoliert, sodass der Turm mitzuschwingen vermag.

Abb. 4. Gebeeinrichtung der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin.

Die Erdungsanlage besteht aus 108 strahlenförmig in das Erdreich verlegten Eisendrähten, welche sich im weiteren Verlauf in 324 Drähten vergabeln. Diese so verlegten Erdungsdrähte durchsetzen eine Fläche von etwa 126 000 qm. Im Mittelpunkte vereinigen sie sich und werden von dort in das Stationsgebäude geleitet.

Das Stationshaus ist ein kleiner, einstöckiger, aus Fachwerk aufgeführter Bau von etwa 100 qm Grundfläche. Zu ebener Erde befindet sich der Maschinenraum, Telegraphierraum und ein Wohnraum, im ersten Stock der Hochspannungsraum. Die Heizung ist durch Abdampf der Lokomobile vorgesehen.

Auch bei der inneren Einrichtung der Station müssen wir drei Hauptgruppen unterscheiden: die

---

angebracht sind. Welchen Zweck hat eine Säule, wenn sie nichts trägt? Am meisten wird bei dem Möbel gesündigt, welches im gotischen Stile angefertigt ist. Da sehen wir geflügelte Drachen, Menschengesichter, Tierköpfe, an den Gesimsen angebracht und vergebens fragen wir uns, was haben denn die da oben zu suchen? Bei manchen wachsen sie förmlich aus der blanken Tür heraus. Wenn wir alle diese Köpfe an gotischen Kirchen als Wasserspeier angebracht sehen, so lässt man sie gelten, weil man sagte, es seien dies die bösen Dämonen, die von dem Heiligen im Gotteshause verjagt sind, aber aus einem Möbelstück sind sie doch nicht verjagt worden. Gehen wir in das Zimmer des Hausherrn, können wir einen Schreibtisch sehen, der von einer Galerie umgeben ist, die Türmchen und Zinnen zeigt. Der Schreibtisch selbst stellt keineswegs eine Festung vor, sondern ist ein ganz friedfertiger Kasten, nur oben ist er ganz unvernünftigerweise zu einer befestigten Burg umgestaltet.

Wir kommen in die »gute Stube« und finden da eine dreibeinige Staffelei mit einem senkrechten und zwei schräg stehenden Füssen, alle drei in Säulenform geschnitzt. Erscheint es nicht widersinnig, sich eine Säule als Träger, und das soll sie doch sein, da sie die Staffelei trägt, in schräger Richtung vorzustellen? Kann eine schräg liegende Saule etwas tragen? Wird man nicht mit grösserem Rechte wünschen, dass sie gestützt werden soll, damit sie nicht vollends umfällt, als dass man annehmen würde, dass sie selbst etwas trägt? Wir sehen uns das Sitzmöbel an und erblicken, dass die Füsse bei Tischen, auch bei Lehnsesseln, und manchmal auch bei gewöhnlichen Stühlen Tierhufe oder Krallen oder Klauen oder sonstige Gehwerkzeuge von Tieren darstellen. Wenn wir einen Tierhuf, Klaue und dergl. erblicken, suchen wir sofort nach dem dazugehörigen Tier, denn das Tier kann allenfalls tragen, nie aber ein abgeschnittener Huf oder eine Kralle für sich allein.

Man könnte sagen, je eleganter so ein Möbelstück, je reicher die Ausstattung, desto grösser ist manchmal der Widersinn, der sich darin abspiegelt. Da finden wir z. B. Tische mit drei oder vier Beinen; jeder Fuss läuft in ein tierisches Gehwerkzeug aus, darau schliesst sich ein phantastisch geschmücktes Holzstück, das in irgendeinem fabelhaften, oft sehr schön geschnitzten Tierkopf endet. Diese Köpfe sind nach vorn gebogen und am Halsstücke tragen sie dann die Tischplatte. Welches Tier das wohl sein mag? Auch in Märchen und im Fabelreiche gibt es kein Tier mit einem Bein, ohne Mittelkörper, bloss aus einem Hufe und einem Kopfe bestehend, welche beide durch ein geschnitztes Stück Holz verbunden sind. Wenn wir beachten, wie wirkliche Künstler bei solchen Gebrauchsgegenständen die Idee des Behuften, Beklauten, Bekrallten usw. zum Ausdrucke gebracht haben, wird man zugeben müssen, dass der Kunsthandwerker im Gebrauche solcher Stützen viel vorsichtiger sein sollte als er oft ist.

Auch die Teppiche zeigen uns oft Merkwürdigkeiten, obgleich in den Teppichfabriken mitunter tüchtige Künstler mit der Anfertigung der Muster beschäftigt sind. Wie oft sehen wir im Mittelpunkt des Teppichs einen dahingelagerten Löwen oder irgendeine liebliche Szene dargestellt, z. B. einen Knaben mit einem Hunde spielend oder einen schönen Blumenkorb, einen Rosenstrauch und ähnliches, und es wirft sich von selbst die Frage auf: kann das das richtige Sujet für ein Teppichmuster sein? Ist es gebräuchlich, auf liegenden Löwen herumzutreten oder empfiehlt es sich, auf einem harmlos mit einem Hunde spielendem Kind mit den Füssen herumzusteigen, wird ein zivilisierter Mensch auf einen Blumenkorb, auf einen Rosenstrauch treten wollen, und doch werden alle diese Motive und noch andere, gerade so geistreiche, als Muster für Teppiche verwendet. Was gegen den heiligen Geist der gesunden Vernunft bei Anfertigung von Beleuchtungsgegenständen, Nippsachen auf Toilette- und Schreibtischen, gesündigt wird, lässt sich in Kürze nicht zusammenfassen. Selbst bei der freiesten Phantasie ist eine Verfehlung gegen den gesunden Menschenverstand nicht notwendig. Wir sehen, namentlich bei älteren Gegenständen, die noch aus der Renaissancezeit stammen, unter anderm bei geschnitzten Chorstühlen in Domen, wie eine oft wilde Phantasie das Walten des Verstandes keineswegs ausschliesst.

Was jetzt so häufig im Kunstgewerbe produziert wird, ist nicht einmal so gewaltig phantastisch, es ist bloss unsinnig. Was wird nicht heute alles in der »Kunst« gesserei, in der »Kunst«schmiede gesündigt? Originell sein, um jeden Preis originell sein, ist die Parole und in diesem Streben

Digitized by Google

Abb. 5. Empfangseinrichtung der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin.

Energiequelle (Abb. 3), die Gebeeinrichtung (Abb 4) und die Empfangseinrichtung (Abb. 5).

Als Antriebsmaschine wird eine normale Lokomobile verwendet, welche bei 7 Atmosphären und 120 Touren etwa 35 PS leistet und die mit Steinkohle und Koks geheizt wird. Die Wasserversorgung geschieht durch eine Pumpe, die direkt aus dem Grundwasser ansaugt. Bei Dauerbetrieb wird, um Material zu sparen, die Lokomobile während längerer Gebepausen auf Vierteldampf gehalten und genügt der vorhandene Druck zur Abgabe kurzer Telegramme. Man ist aber immer imstande, vermittels des Exhaustors in einigen Minuten Volldampf zu erreichen und den Betrieb in ungeschwächter Stärke aufzunehmen. Hierdurch gestaltet sich der Betrieb mit Lokomobile zu einem sehr einfachen und ökonomischen. Mittels Riemen wird vom Schwungrad der Lokomobile der Einphasen-Wechselstromgenerator angetrieben, welcher durch eine direkt angebaute Erregermaschine erregt wird. Dieser Generator leistet bei 750 Touren und 50 Perioden etwa 25 Kilowattstunden Wechselstrom. Durch Hochfrequenzsicherungen ist die Wicklung des Generators gegen Hochfrequenzspannungen geschützt. Vom Generator aus verlaufen Leitungen zu dem im Telegraphierraum aufgestellten Schaltbrett. Hier sind sämtliche Sicherungen, Schalter und Messinstrumente angeordnet, und zwar, wie aus dem Schema (Abb. 6) ersichtlich: 1 doppelpoliger Ausschalter nebst Sicherungen, 1 Amperemeter, 1 Voltmeter, 1 Frequenzmesser, 1 Tasterrelais und 1 Blockierungsrelais. Der vom

---

nach Originalität werden ganz ungeheuerliche Leistungen hervorgebracht. Es hat überhaupt im Kunstgewerbe die Verwendung von allen nur denkbaren und auch nicht denkbaren menschlichen und tierischen Gestalten so überhand genommen, dass man schliesslich sich daran gewöhnt hat, überall, wo sie nicht hingehört, so eine Gestalt vollständig oder wenigstens zum Teile zu finden. So lange diese Gestalten nur Verzierungen sind, also nur als Flachornament auftreten, kann man noch darüber hinweggehen, bedenklicher wird es aber, wo sie als Rundbildwerk bei einer grossen Anzahl von Gegenständen hervortreten.

Wir haben hier nur eine kleine Auslese gehalten, jeder, der die Augen offen hält, wird wohl häufig in die Lage kommen, unsere kleine Liste noch zu vergrössern und zu vervollkommnen. Dabei soll das Gebiet der Ornamentik und Symbolik keineswegs eingeschränkt werden, das aber kann gefordert werden, und das Verlangen ist keine Unbilligkeit: was der Kunsthandwerker schafft, soll mit den Grundgesetzen des gesunden Menschenverstandes nicht im Widerspruche stehen.

Es ist eine unbestreitbare und feststehende Tatsache, dass die Welt immer reicher wird, d. h. dass die Produkte, die den menschlichen Reichtum ausmachen, in immer höherem Masse anwachsen und dieser sich steigernde Reichtum wirkt nach einer Richtung auch auf das Kunsthandwerk befruchtend, das sich heute mächtig entwickelt hat, wenn auch vielleicht nicht in die Tiefe, so doch in die Länge und Breite. Das will sagen, es hat Zeiten gegeben, wo das, was geleistet wurde, vielleicht künstlerischer gedacht und ausgeführt war, aber die Kreise, in denen die Erzeugnisse Eingang fanden, waren ungleich kleiner als jetzt. Heute findet das Kunsthandwerk reiche Beschäftigung, denn, wie schon gesagt wurde, selbst in die Wohnung des kleinen Mannes findet sie Einlass, das bringt schon die Mode mit sich. Es wird eben Mode, seine Wohnung mit Erzeugnissen des Kunsthandwerks zu füllen, und da die Mittel nicht immer gleichen Schritt mit den Wünschen halten, so trachtet man letztere so billig als möglich zu erfüllen. So sind denn die grossen Fabriken entstanden, die die Kunstgegenstände nach dem Dutzend liefern und ihre Erzeugnisse zu Preisen verkaufen, zu denen ein richtiger Kunsthandwerker, der sein Geschäft wirklich vom künstlerischen Standpunkte aus betreibt, nicht mehr bestehen könnte. Aber auch vielen Begüterten wurde es nahegelegt, sich diese Fabrikmöbel, die doch gerade so schön aussehen wie die vom Kunsthandwerker mühsam erzeugten, zu kaufen, und so immerhin Geld zu sparen.

Diese Fabrikation der Kunstgegenstände im grossen, die an Stelle der früheren individuellen Bearbeitung getreten ist, hat viel dazu beigetragen, dass lächerliche und vernunftwidrige Motive jetzt viel häufiger zu beobachten sind als ehedem. Wenn früher ein halbverrückter Kunsttischler die barocke Idee gefasst hätte, eine Tischplatte von drei Delphinen tragen zu lassen, die aufrecht auf dem Kopfe stehen oder richtiger, mit vorgebeugten Köpfen auf dem Hause stehen und mit emporgereckten Schwänzen die Platte stützen, so hätte es wenigstens nur ein oder zwei oder drei solcher Exemplare gegeben. Jetzt hat eine deutsche Kunstmöbelfabrik diese wirklich originellen Idee gehabt, und hunderte, ja vielleicht tausende solcher Tische in dieser ebenso unschönen wie lächerlichen Ausführung sind in das Publikum gedrungen. So verschlechtert die Massenproduktion die Erzeugung, vermindert den künstlerischen Wert des Erzeugnisses, verdirbt den Geschmack. Allerdings umfasst die Kunstindustrie heute Kreise, denen sie früher fremd gegenüberstand, ob aber der künstlerische Charakter der Erzeugnisse in eben dem Masse zugenommen hat wie die Verbreitungszone, ist immerhin fraglich.

Ueber den künstlerischen Wert eines Produktes zu streiten, ist zum mindesten unnütz, war, ist und wird stets eine missliche Sache sein. Denn was der eine für trivial hält, erscheint einem andern als edel und rein gedacht. Eine Uniformität des Geschmackes wird sich nie erzielen lassen, soll auch nicht erzielt werden, und der Phantasie des Kunsthandwerkers muss freiester Spielraum gelassen werden. Immer aber soll daran festgehalten werden, dass das Kunsthandwerk, welches Dinge schafft, die zum menschlichen Gebrauche gehören, nichts erzeugen soll, was nicht den Anforderungen des gesunden Verstandes entspricht, und dass darin eine der wichtigsten Begrenzungen des Kunsthandwerks liegt.

Dr. A. M.

Digitized by Google

Generator erzeugte Wechselstrom speist über vier primäre Drosselspulen vier Induktoren, welche zusammen mit den übrigen Hochspannungsapparaten im ersten Stockwerk untergebracht sind.

Der Geberkreis besteht aus einer Kapazität von 360 grossen Leydener Flaschen, welche bei einer resultierenden Kapazität von 400 000 cm in dreifacher Hintereinanderschaltung liegen. Ferner aus einer einfachen ringförmigen Funkenstrecke ohne Ventilation und der Selbstinduktion, einer aus versilbertem Kupferrohr hergestellten Spirale mit Anschlüssen, sowohl für den Erregerkreis als auch zur Kupplung des Luftdrahtes und zum Anschluss der Erdleitung. Eine festverlegte Messleitung, welche zum Wellenmesser führt, ermöglicht es, jeden Augenblick die Grösse der im Erregerkreis erzeugten Welle zu messen und die Kupplung zu bestimmen. Die Aufladung der Flaschen geschieht nun durch die sekundären Wicklungen der vier Induktoren, welchen zwei Hochspannungsdrosselspulen zugeschaltet sind. Infolge exakter Resonanz braucht man zur Aufladung dieser gewaltigen Kapazität nur eine verhältnismässig geringe Energie aufzuwenden. Das Abschalten der Induktoren von der Batterie geschieht nicht wie bei kleinen Stationen durch Oeffnen und Schliessen des primären Stromkreises, sondern durch Kurzschluss der primären Induktorwicklung und gleichzeitig des Wechselstromgenerators auf die bereits erwähnten primären Drosselspulen; das Anschalten dadurch, dass dieser Kurzschluss aufgehoben wird. Da hierbei erhebliche Stromstärken auftreten, war eine besondere Schalterkonstruktion erforderlich, die ihren Ausdruck in dem erwähnten Relaistaster gefunden hat. Dieser Apparat soll sich ausserordentlich bewährt haben, sowohl bezüglich Betriebssicherheit, als auch bezüglich der erreichten Telegraphiergeschwindigkeit. Die Betätigung dieses Tasterrelais wird durch einen gewöhnlichen Taster bewirkt, welcher auf dem Empfangstisch im Telegraphierraum angeordnet ist.

Will man vom Geben zum Empfang übergehen, braucht man nur einen Handgriff zu vollziehen, mit dem man einen Schalter bedient, welcher die Antenne und Erde vom Geberkreis auf den Empfangskreis umschaltet und gleichzeitig den Wechselstromkreis durch das Blockierungsrelais ausschaltet, so dass ein Geben unmöglich ist. Diese Anordnung war erforderlich, um die empfindlichen Zellen und Fritter vor den starken Einwirkungen des Erregerkreises zu schützen. Sämtliche Empfangsapparate sowie die zur Abstimmung der Empfangskreise erforderlichen Kondensatoren und Spulen sind auf einem gemeinsamen Tisch montiert, welcher im Telegraphierraum aufgestellt ist. Dieser Tisch trägt einen pultähnlichen Aufsatz, auf welchem ein Teil der Zubehörapparate montiert ist, wodurch eine leichte Bedienung und Uebersichtlichkeit erreicht wird. Bei der gegebenen Anordnung des Empfängers ist es möglich, sowohl mit Schreiber als mit Hörer unabhängig von einander und auch gleichzeitig zu empfangen. Um die ganze Apparatur vor atmosphärischen Störungen zu schützen, ist eine Blitzschutzvorrichtung vorgesehen, welche sich bereits ausserordentlich bewährt hat.

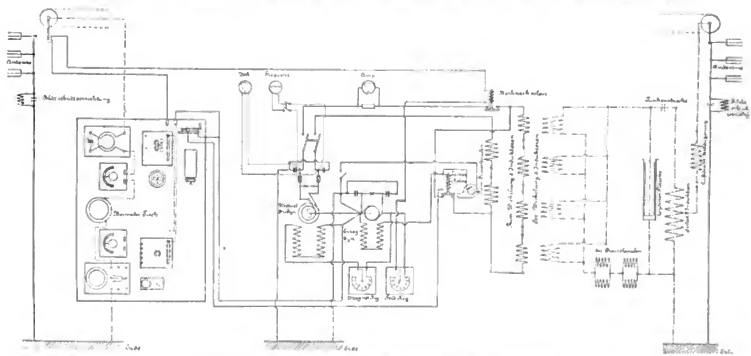


Abb. 6. Schaltungsschema der Telefunkenstation in Nauen bei Berlin.

Der Betrieb der Station ist sehr einfach und ökonomisch, die Bedienung kann von zwei Mann erfolgen, von einem geschulten Telegraphisten und einem Heizer.

An bemerkenswerten Ergebnissen können wir heute schon registrieren:

800 km über Land (Hör- und Schreibempfang in Rigi-Scheidegg, Schweiz, grösstenteils Gebirge).

1350 km über Land (Hör- und Schreibempfang in St. Petersburg).

2400 km über Land und See (Empfang auf Dampfer »Bremen« des Norddeutschen Lloyd).

Diese Resultate wurden erzielt zu einer Zeit, da die Stangenisolation noch nicht fertiggestellt war und nur mit einem Teile der Gesamtenergie gearbeitet werden konnte.

Die Errichtung der Station Nauen war ein erster Versuch und bildete für die Gesellschaft ein erhebliches Risiko. Der Versuch ist geglückt, derart, dass diese Konstruktion jetzt als Normalkonstruktion eingeführt wird.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über

Digitized by Google

die gegenwärtige Ausbreitung des Systems »Telefunken« der deutschen Gesellschaft für drahtlose Telegraphie. Den meisten Nutzen von der Funkentelegraphie versprechen sich die Militär- und Marinebehörden, wenn es sich darum handelt, die Verbindung zwischen zwei Schiffen oder zwischen Schiff und Land oder umgekehrt oder zwischen mehreren militärischen Körpern, die durch den Feind getrennt sind, herzustellen. Während die meisten der bestehenden Systeme sich veranlasst sahen, sogenannte »Standards« aufzustellen, welche für alle Zwecke anwendbar sein sollen und daher für viele Zwecke nur mittelmässiges leisten, hat das Telefunkensystem besondere Apparate für Marine-Schiffsstationen und Marine-Landstationen, kommerzielle Schiffs- und Landstationen, tragbare und fahrbare Militärstationen, Marine-Landungsstationen, Kavallerie- und Eisenbahnstationen und viele andere Typen. Die meisten dieser Typen sind für verschiedene Reichweiten und zwar ungefähr in folgender Abstufung: 50 km, 100 km, 200 km, 400 km, 600 km, 800 km, 1000 km, 1500 km und je nach Anfrage darüber. Die Marinebehörden fast aller grösseren Staaten haben auf vielen Kriegsschiffen Telefunkenstationen eingerichtet, im ganzen bisher 375. Auch für Armeebehörden wurden bis jetzt 171 Land- und 60 transportable Militärstationen eingerichtet, so dass die Telefunkengesellschaft mit weit über 600 Stationen die weitverzweigteste auf der Welt ist. Auch auf einer Anzahl von Schiffen der Hamburg-Amerika-Linie, des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Südamerika-Linie, der Linie Kiel-Korsör und der holländischen Gesellschaft Zeeland sind Telefunkenstationen installiert, welche teils untereinander, teils mit den grossen Telefunken-Landstationen in Verkehr stehen. Die Möglichkeit für ein Schiff, mittels drahtloser Telegraphie Nachrichten abgeben zu können, steigt von Jahr zu Jahr und schon jetzt ist eine grosse Kette von Stationen an den grossen Schiffahrtswegen ununterbrochen im Betriebe. Gelingt es Wellennormalien zu schaffen und diese bekannt zu geben, dann werden allen für drahtlose Telegraphie ausgerusteten Schiffen alle Stationen zur Verfügung stehen und dann ist die Zeit nicht mehr ferne, dass jedes Schiff, wo immer es sich auch auf offener See befinden möge, sich mit irgend einer Landstation in Verbindung setzen und durch sie in steter Berührung mit dem Mutterlande bleiben wird. Lange Zeit war die Meinung verbreitet, dass die verschiedenen Systeme überhaupt nicht miteinander arbeiten können. Gewisse elektrische Schwierigkeiten waren tatsächlich auch anfangs vorhanden, nämlich die Schwierigkeit der elektrischen Gleichstimmung von Stationen, die sich früher nicht kannten.

Diese Schwierigkeiten sind heute längst beseitigt. Es gibt Messinstrumente, insbesondere den »Wellenmesser«, mit welchem jede neu eingerichtete Station auf eine »Normalwelle« von vornherein gestimmt wird. Es ist heute gleichgültig, nach welchen Systemen z. B. zwei Schiffsstationen gebaut sind; wenn sie beide auf die gleiche Normalwelle gestimmt sind, werden sie gleich bei der ersten Begegnung ohne vorhergegangene Versuche zusammen arbeiten können. Selbstverständlich werden zwei miteinander arbeitende abgestimmte Stationen von einer dritten stets gestört werden können, wenn sie dieselbe Welle hat. Verschieden ist nur der Grad der Abstimmungsschärfe, die hierzu erforderlich ist. Haben die beiden miteinander arbeitenden Stationen einen sehr hohen Grad der Abstimmungsschärfe, muss die störende Station, um eine Störung herbeizuführen, gleichfalls sehr genau gestimmt sein. Die Möglichkeit zu stören wird also in dem Grade erschwert, als die Abstimmungsschärfe der Station vermehrt ist. Eine Erfindung, die hauptsächlich bezweckt, die Störungsmöglichkeit zu verringern, besteht darin, nicht mehr wie bisher gedämpfte Schwingungen, sondern ungedämpfte, d. h. anhaltende elektrische Schwingungen zu erzeugen. Der Engländer Dudell hat diesbezüglich die ersten Versuche gemacht, und hieran anknüpfend der Ingenieur Poulsen und die Telefunkengesellschaft. Die Poulsensche Erfindung besteht darin, durch Anwendung von Wasserstoff als Medium, in welchem die Lampe brennt, die Erscheinung wesentlich zu verstärken. Die Telefunkengesellschaft besitzt wieder andere Mittel, um unabhängig von dem Poulsenschen Patent ungedämpfte Schwingungen in gleichen Energiemengen zu erzeugen.

So ist die drahtlose Telegraphie und vorzüglich die deutsche Telefunkengesellschaft in steter Weiterausbildung und Fortgestaltung begriffen und namentlich die deutsche Telefunkengesellschaft unablässig bemüht, den von ihr bereits erkämpften Ehrenplatz auch in Zukunft zu behaupten. m.

Das Grammophon.

Mit 4 Abbildungen.

Wenn der selige Münchhausen doch nur die Freude noch erlebt hätte, dass er alle die schnöden Zweifler an der Wahrhaftigkeit seiner Erzählungen und Lebensschilderungen bekehrt gesehen hätte. Man hatte darüber gelacht, dass die eingefrorenen Töne im Posthorn bei Tauwetter plötzlich zu klingen anfingen, und niemand hatte es für mög'ich gehalten. Und jetzt kann man es alle Tage erleben, wie man Töne zwar nicht einfrieren lässt, wie man sie aber auf andere Weise gewissermassen auf Lager legt, sie für den Bedarfsfall konserviert, in einem Instrument festbannt, aus dem man sie wie aus dem Schlafe zu neuem Leben hervorrufen kann, und der dies Wunderwerk geleistet hat, war Edison, und das Instrument wohl kein Posthorn, sondern der wohlbekannte Phonograph. Das Prinzip dieses Edisonschen Phonographen ist bekanntlich folgendes: Die wiederzugebenden Töne werden gegen eine Membrane (Empfänger) gesprochen, welche die ihr beim Sprechen oder Singen mitgeteilten Schwingungen auf einen Stift überträgt, der diesen Schwingungen entsprechende Eindrücke auf die weiche Oberfläche (früher Stanio!, jetzt Wachs) einer sich drehenden Walze eingräbt. Wird nun, nachdem die Rede oder das Gesangsstück in Gestalt jener Eindrücke auf die Walze übertragen ist, diese wiederum in die gleiche Drehung und hierdurch eine zweite Membrane (Geber) mittels eines in den Eindrücken zugeführten Stiftes in die gleiche Zahl von Schwingungen versetzt, wie bei der Aufnahme der zu übertragenden Töne, so erzeugt diese zweite Membrane dieselben Töne, welche gegen die erste Membrane gesprochen wurden.

Edison hatte ursprünglich nicht an die gött-

Digitized by Google

liche Kunst gedacht, nicht daran, dass es mit dem Phonograph ermöglicht sein würde, Deklamationen oder gesangliche und musikalische Vorträge abwesender Künstler anzuhören, was für das Publikum in kleineren Städten oder am Lande von grosser Bedeutung ist; auch daran nicht, dass die aus-

Abb. 1. Schalldose mit Stift.

übenden Künstler ihre Leistungen geradezu einbalsamieren, und dass letztere noch viele Jahrzehnte nach dem Tode der Künstler volltönendes Zeugnis für diese und ihre Kunst ablegen können, er, der praktische Amerikaner, hatte nur an Handel und Gewerbe gedacht und geglaubt, dass der Phonograph die Stelle des Sekretärs ersetzen wird, und dass in Zukunft niemand mehr Briefe schreiben, sondern rasch und fix den Brief in den Phonograph hineinsprechen und die dünne Wachshülle an den Adressaten schicken wird, der sie in seinen Phonograph einspannt und die Willensäusserung seines Geschäftsfreundes direkt anhört. Nach dieser Richtung hin, die der Erfinder zuerst im Auge hatte und die er eigentlich kultivieren wollte, hat nun der Phonograph vollkommen versagt, und als Vermittler der Korrespondenz kann er vielleicht von einigen sportlustigen Privatleuten, denen das Absonderliche stets das Genehmste ist, benützt werden, kaum irgendwo wird er von der Geschäftswelt im Geschäftsbetriebe verwendet.

Bald glaubte man Mängel an dem Phonographen zu entdecken. Man fand, dass die Wirkung eines solchen Apparates ungenügend sei, weil die Kraft einer unter dem Stoss der Schallwellen vibrierenden Membran zu schwach sei, um den Widerstand des Staniols in ausreichendem Grade zu überwinden. Dazu kommt, dass der Widerstand mit der Tiefe des Eindringens oder Gravierens und mit der Geschwindigkeit des Staniolstreifens wächst, weshalb die auf diese Weise erzielten Registrierungen auch nicht immer richtig sein konnten. So werden z. B. laute Töne weniger genau registriert als schwache, und war die durch den Phonographen registrierte Stimme laut redender Personen oder Sänger nicht immer mit der vollen wünschenswerten Sicherheit zu verstehen, jedenfalls nicht immer wiederzuerkennen. Auch wenn man dem Stifte eine solche Richtung gab, dass er die zu registrierende Fläche nur leicht berührt, erhielt man nicht selten unrichtige Notierungen, da in diesem Falle die Membran dem Stifte mitunter eine ablenkende Bewegung erteilt, so dass er die Fläche gar nicht berührt, wodurch dann das Registrieren stellenweise unterbleibt. Da trat nun im Jahre 1885 Emil Berliner mit einer Verbesserung des Systems in die Oeffentlichkeit und wurde so Schöpfer jener Abart von Stimm-Reproduktionsmaschinen, die heute unter dem gesetzlich geschützten Namen »Grammophon« bekannt sind und sich einen hervorragenden Platz unter den Sprechmaschinen der Gegenwart erobert haben. Emil Berliner, ein geborener Hannoveraner, war in seinem 19. Jahre nach Amerika ausgewandert, wo er, wie so viele seiner eingewanderten Landsleute, mit vielen Schwierigkeiten kämpfte und sich durch Unterrichterteilen, Buchführung u. dgl. sein Brot verdiente. Stets hatte er besondere Vorliebe für die Technik gehabt und sich nicht ganz unbedeutende Kenntnisse grösstenteils durch Selbststudium erworben, die er dann in einem New Yorker Laboratorium nach Möglichkeit zu vervollkommnen sich bestrebte. Er erfand eine Maschine, mittels der man den prozentualen Bestandteil von Wasser, Kristall und Syrup im Augenblicke feststellen konnte. Im Jahre 1876 widmete er seine Tätigkeit dem Telephon und erfand einen Transmitter, durch den er so bekannt wurde, dass die Bell Telephone Co. für mehrere Jahre sich durch Vertrag seine Dienste sicherte. Später kehrte er nach seiner Vaterstadt Hannover zurück, gründete im Jahre 1881 mit einem seiner Brüder eine Telephonfabrik, die sich heute noch grosser Blüte erfreut,

Abb. 2. Grammophon in Tätigkeit.

bis er sich im Jahre 1885, durch die Edisonsche Erfindung angeregt, dem Phonographen zuwendete und dessen Verbesserung und Ausgestaltung sich angelegen sein liess. Im Jahre 1888 führte er im Franklin-Institut in Philadelphia zum erstenmal seinen verbesserten Apparat vor und erhielt hierfür von diesem Institute die Verdienstmedaille. Nunmehr begann er die Herstellung dieser Apparate

Digitized by Google

im Grossen zu betreiben, und so bestehen jetzt, von einer nicht unbedeutenden Menge kleiner Gesellschaften abgesehen, zwei grosse Gesellschaften, die für ihre Erzeugnisse fast auf der ganzen zivilisierten Erde den Markt finden, es sind dies die Edison Phonograph Co., die an den Walzen festhält, und die Deutsche Grammophon Aktien-Gesellschaft, die, wie wir noch sehen werden, statt der Walzen Platten benützt. Beide aber, Walze wie Platte, sind patentamtlich nicht mehr geschützt, und die dominierende Stellung, die beide Gesellschaften heute einnehmen, verdanken sie nur der Qualität ihres Fabrikates und dem Renommee, das sie sich bis jetzt zu verschaffen verstanden haben.

Südafrikas, in den Hafenstädten Chinas. Von London aus, der einen Zentrale, werden alle Filialen in England und den Kolonien, in Frankreich, Spanien, Italien und den Niederlanden geleitet, von der zweiten Zentrale, Berlin, aus die übrigen, also Deutschland, Oesterreich, Russland, der Norden Europas und der Orient. In Amerika ist die Gesellschaft mit der Victor Talking Machine Co., deren Sitz in Cambridge, New Jersey, ist, geschäftlich liiert, welche dieselben Platten erzeugt wie die europäischen Fabriken der Gesellschaft. Die Apparate, welche letztere, wo immer, in Verschleiss bringt, werden ausnahmslos in Cambridge erzeugt, es sind also alle Grammophone,

Abb. 3. Grammophonplatten-Presserei. 1. Saal.

Beide Systeme haben ihre Anhänger und ihre Widersacher, beide können auf geradezu phänomenale geschäftliche Erfolge in den letzten Jahren zurückblicken. Die Deutsche Grammophon Gesellschaft umspannt heute mit ihren Filialen den ganzen europäischen Kontinent nebst Grossbritannien und dessen Kolonien. Aber auch in vielen Teilen von Asien, Afrika, in Neuseeland und Gott weiss, wo noch, werden auf Grammophonen die neuesten Lieder, Couplets und Schlager der ganz oder teilweise zivilisierten Bevölkerung vorgeführt. Die Gesellschaft hat in Kalkutta, in Tokio, ebenso ihre Filialen wie im äussersten Norden Russlands, in den Goldfeldern

die irgendwo in Europa oder sonstwo spielen, amerikanischen Ursprungs, die Platten dagegen werden teils in Europa, teils in Amerika erzeugt, und zwar werden in der einen Fabrik in Hannover von ungefähr 480 Arbeitern auf 227 Pressen 21 000 Platten täglich erzeugt, (Abb. 3—4) eine Filialfabrik in Riga schafft ca. 12 000 Platten täglich, und die Fabrik in Cambridge 38 000 Platten täglich. 21 Millionen Platten wurden von diesen zwei liierten Gesellschaften im Jahre 1905 erzeugt. Bedenkt man, dass jede solcher Platten 300 bis 400 bis 500 Aufführungen gestattet, bedenkt man die immerhin auch grosse Anzahl von Platten,

Digitized by Google

welche kleinere Konkurrenzgesellschaften erzeugen, bedenkt man die gleichfalls enorm grosse Anzahl von Walzen, welche von der Edison Phonograph Co. und wieder von zahlreichen konkurrierenden Gesellschaften erzeugt werden, bedenkt man, dass ja auch die Walzen und Platten aus früheren Jahren bestehen und wirken, so kommt man zu einer solchen unendlichen Fülle von Musik, Gesang und Deklamation, die, auf früher unbekannte Weise, jetzt auf das Publikum losgelassen werden, dass man schon Kopfschmerzen bekommt, wenn man das alles nur bedenkt.

Wie bereits gesagt wurde, der kaufmännische Zweck, dem Edison mit seiner Erfindung dienen liessen. Dem Kleinstädter aber, dem Landbewohner, war die Kunst, wenn er sie nicht selbst, oft mit besserem Wollen als Können, ausübte, ein verschlossenes Gebiet. Das hat heute aufgehört. Heute sitzt der Einwohner irgend eines kleinen, vergessenen Nestes vergnügt in seinem Lehnstuhl und hört mit Entzücken die Stretta, wie sie Caruso im Metropolitan Opera House in New York singt. Er hört mit eigenen leibhaftigen Ohren alle Kunstgrössen, die er früher nur dem Namen nach aus der Zeitung kannte, wenn er von ihren Leistungen las, so die Melba, die Sembrich und alle die grossen »stars«, die Fürsten im Reiche des Gesanges und der Musik. Er hört alle berühmten

Abb. 4. Grammophonplatten-Presserei 2. Saal.

zu können hoffte und dienen zu können meinte, ist nicht im entferntesten erreicht worden, wohl aber hat Edison damit einem andern Bedürfnisse zu genügen verstanden, einem Bedürfnisse, das früher wohl auch bestand, aber nicht befriedigt werden konnte, jetzt aber, seit die Möglichkeit hierzu geboten ist, ins Riesenhafte angewachsen ist, das Bedürfnis nach guter Musik, gutem Gesang, guter Deklamation.

Früher konnte nur der Grossstädter sein künstlerisches Sehnen befriedigen, und auch dieser nur mit der Beschränkung, dass er auf die Künstler angewiesen war, die sich eben in seiner Stadt hören

Orchester, alle Rezitatoren, alle grossen Schauspieler, er ist allgegenwärtig, er bannt sie in seinen Dienst, sie müssen seinem Vergnügen dienstbar sein, zu jeder ihm beliebigen Stunde, an jedem Orte, der ihm genehm ist, und er hört ihre Stimmen nicht etwa gedämpft oder verstümmelt oder geschwächt, nein, in aller Stärke, in der vollen Schönheit des Tones. Er hört den Komiker das Couplet mit allen Nüancen, den Rezitator das Gedicht mit allen Feinheiten vortragen. Dem weihevollen Chor, gesungen vom vatikanischen Kirchenchor, lässt er unmittelbar den Dessauer Marsch, gespielt von einer strammen Militärkapelle,

Digitized by Google

folgen, dem halsbrecherischen Triller irgendeiner Primadonna ein einfaches Volkslied, gesungen von einem Gesangverein. So haben das Grammophon und der Phonograph grosse Gesellschaftskreise, ja, fast ganze Länder, in die früher nie ein Ton guter Musik gelangte, der Kunst fast erobert, und was das Grammophon speziell darin leistet, mag man erkennen, wenn man erfährt, dass diese Gesellschaft in Europa allein im Jahre 1905 über 1¼ Mill. Mark und seit ihrem Bestehen über 8 Millionen Mark an Künstlerhonorar für das ausschliessliche Reproduktionsrecht ausbezahlt hat. In dem von der Gesellschaft herausgegebenen umfangreichen Plattenverzeichnisse findet man fast alle hervorragenden Sänger und Sängerinnen, Schauspieler, Rezitatoren, Coupletsänger, Orchester usw. Allerdings hat die Gesellschaft bis Ende 1905 für Platten über 84 Millionen Mark vereinnahmt.

Und nun wollen wir uns solch ein Grammophon näher betrachten und zu ergründen versuchen, wie es möglich ist, die blühende Stimme irgendeines Künstlers so zu konservieren, dass sie in gleicher Schöne uns jeden Augenblick zu Gebote steht, ja, unsere Nachkommen, wenn wir längst nicht mehr sein werden, und den Sänger selbst die kühle Erde deckt, nach Jahrzehnten ebenso ergötzen wird, wie heute uns. Jetzt ist die Zeit gekommen und die Gelegenheit gegeben, dass auch dem Mimen und dem Sänger die Nachwelt Kränze flicht.

Zur Verstärkung des Tones ist das Grammophon wie auch der Phonograph mit einem mehr oder minder grossen Schalltrichter versehen. Soll nun die Aufnahme für das Grammophon erfolgen, so singt der Sänger in diesen Schalltrichter hinein und setzt dadurch die in einer Schalldose, (Abb 1) in die der Ton hineindringt, befindliche Membran (Glimmer, Marienglas o. dgl.) in vibrierende Bewegung. Die hierdurch erzeugten bzw. fortgepflanzten Schallwellen setzen wieder einen kleinen Stift in Bewegung, der in senkrechter Richtung auf eine horizontal liegende Wachsplatte leise drückt, die durch ein im Innern des Holzgehäuses, das das Grammophon trägt, befindliches Uhrwerk in rotierende Bewegung gesetzt wird. Man kann die Rotationsgeschwindigkeit, sowohl bei der Aufnahme, wie auch später bei der Wiedergabe, nach Belieben beschleunigen und verlangsamen, das Normale ist, dass die Platte 72 Umdrehungen in der Minute macht. Nun zeichnet der Stift, bewegt durch die vom Sänger oder sonstigem Schallerreger erzeugten und durch Vermittlung der Schalldose übertragenen Schallwellen, in die rotierende Wachsplatte geheimnisvolle, dem unbewaffneten Auge fast unsichtbare Zeichen derart ein, dass sie ein fortlaufendes, in konzentrischen Kreisen sich stets verengendes Band bilden. Die Wachsplatte stellt sich also nach der Aufnahme als eine Fläche dar, auf der, von der Peripherie beginnend, sich eine »Rille« in ununterbrochen sich immer mehr verengenden Kreisen zieht, bis sie die Fläche ganz bedeckt und nahe dem Mittelpunkt der Scheibe aufhört. Von dieser Wachsplatte werden nun im galvanoplastischen Wege Abdrücke hergestellt, wie bei Klischees. Ist der Abzug, der nun eine Kupferplatte hat, fertig, wird er gereinigt, und jetzt ist die Möglichkeit gegeben, viele hunderte, ja, selbst viele tausende Abdrücke von ihm herzustellen. Diese Abdrücke werden aus einer Masse hergestellt, deren Zusammenstellung Fabrikgeheimnis der Firma ist, zum grössten Teil aber aus Schellack und Zement besteht. So ein Abdruck, der in Pressen hergestellt wird, stellt sich als eine schwärzlich-blaue Platte dar, die in der Mitte eine kleine Oeffnung hat und mit einer fortlaufenden, die Fläche ausfüllenden Rille versehen ist. Mit bewaffnetem Auge erkennt man, dass diese Rille keine fortlaufende Linie bildet, sondern in immerwährenden Zackenlinien verläuft, ungefähr so, wie man hügeliges Terrain auf der Karte ausziehnet.

Soll nun das Grammophon in Wirksamkeit gesetzt werden, (Abb. 2) wird die fertige Platte mit ihrer kleinen Zentralöffnung auf einen Zapfen aufgesetzt, der aus einer Filzscheibe hervorragt, die mittels des besagten Uhrwerks in regulierbare rotierende Bewegung gesetzt wird, so dass sich jetzt die präparierte Platte in gewünschter Schnelligkeit zu drehen beginnt. Nun setzt man den Stift der Schalldose mit der Spitze leicht auf die Platte, und zwar da, wo die Rille an der Peripherie beginnt. Der Stift durchläuft nun die Rille und in ihr die ganze eingezeichnete Linie, und erregt dadurch Schallwellen, die sich auf die in der Schalldose befindliche Membran fortpflanzen und den Ton erzeugen, der dann durch ein konisches Armrohr in den Schalltrichter übergeht und zu der natürlichen Stärke anwächst, mit der er in den Trichter eingesprochen oder eingesungen wurde.

Die grössere oder kleinere Rotationsgeschwindigkeit der Platte übt einen bedeutenden Einfluss auf die Tonbildung und namentlich die Tonfärbung aus. Wird die Geschwindigkeit auf weit über 72 Umdrehungen in der Minute erhöht, bekommt der Ton eine tiefere Färbung, der Sopran wird zum Alt, der Tenor zum Bariton, unter Umständen sogar zum Bass. Orchester-, namentlich Blechmusik, erhält einen schneidenden, etwas schrillen Ton, immer wird es sich empfehlen, als goldene Mittelstrasse 72 Rotationen in der Minute zu wählen.

Man kann die Wirkung auch ganz nach Belieben verstärken, indem man 2, 3, 4 und selbst bis 12 Platten auf einmal auf eigens dazu konstruierten Apparaten in Tätigkeit setzt, und zwar so, dass sie natürlich dieselbe Rotationsgeschwindigkeit haben müssen, dann aber mit 2-, 3-, 4- bis 12facher Stärke dasselbe Stück derart spielen, dass auch das schärfste und geübteste Ohr nicht die geringste Dissonanz vernehmen wird. So kann der Apparat für die grössten Säle benützt werden, und häufig spielen jetzt Grammophone Ballmusik in vollendetster Weise, wenn gutes Ballorchester nicht zu haben ist.

Die Apparate werden in den verschiedensten Ausführungen gebaut, sehr häufig auch in Gestalt von Automaten, die sich selbsttätig aufziehen, wenn eine bestimmte Geldmünze hineingeworfen wurde, und jede bereits früher eingelegte Platte abspielen. — n —

Digitized by Google

Die Stabilität der Schiffe.

Mit 8 Textfiguren und 3 Abbildungen auf dem Titelbilde.

Von Dr. phil. J. Friedel.

Auf dem Gebiete des Schiffbaues, wie auch sonst in der Technik, wurden ursprünglich alle Fortschritte nur durch Zufälligkeiten und durch Probieren gewonnen. Zahllose Schiffe hatten bereits das Meer durchfahren, bevor Archimedes als erster das Prinzip aussprach, dass der Gewichtsverlust eines Körpers im Wasser gleich dem Gewichte der verdrängten Wassermenge ist. Dieser

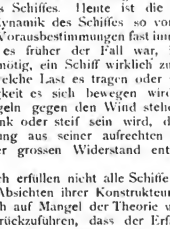


Fig. 1.

Satz ist bekanntlich die Grundlage für die gesamte Theorie des Schiffes. Heute ist die Hydrostatik und Hydrodynamik des Schiffes so vorgeschritten, dass exakte Vorausbestimmungen fast immer möglich sind. Wie es früher der Fall war, ist es jetzt nicht mehr nötig, ein Schiff wirklich zu bauen, um zu finden, welche Last es tragen oder mit welcher Geschwindigkeit es sich bewegen wird, oder wie es beim Segeln gegen den Wind stehen wird, ob es ferner rank oder steif sein wird, d. h. ob es der Ablenkung aus seiner aufrechten Lage einen kleinen oder grossen Widerstand entgegensetzen wird.

Natürlich erfüllen nicht alle Schiffe in gleicher Weise die Absichten ihrer Konstrukteure. Dies ist hauptsächlich auf Mangel der Theorie und auf den Umstand zurückzuführen, dass der Erfahrung und dem Zufall noch ein gewisser Anteil bei der Konstruktion zukommt.

Die einfachste Form eines schwimmenden Körpers, die wir uns denken können, ist ein gewöhnlicher Kasten oder Klotz mit rechten Winkeln. Wenn ein solcher mit einer Fläche parallel zur Wasseroberfläche schwimmt, so kann das Gewicht des verdrängten Wassers leicht berechnet werden. Das Produkt aus Länge, Breite und Tiefgang gibt das Volumen der verdrängten Wassermasse, d. i. des Deplacements, und dieses Volumen (in Litern oder Kubikmetern) ist gleich dem Gewicht (in Kilogramm oder Tonnen) im Falle von Süsswasser. Für Seewasser von gewöhnlicher Dichte sind die erhaltenen Zahlen noch mit 1,025 zu multiplizieren.

So sehr ein rechteckiger Klotz von der wirklichen Form eines Schiffes entfernt zu sein scheint, ist es doch verwunderlich, wie sehr manche Schiffe ihm ähneln. Beschneidet man einen solchen Klotz so an den Ecken, dass man etwa 18 pCt. des eingetauchten Teiles entfernt, so wird man genau die Verdrängung vieler moderner Handelsschiffe erhalten. Das Verhältnis zwischen dem Deplacement eines Schiffes und dem Deplacement eines Parallelepipedons, das gleiche Länge, Breite und gleichen Tiefgang bis zur obersten Kante des Kieles besitzt, wird in der Schiffbautechnik als Völligkeitsgrad der Verdrängung bezeichnet und bildet ein Mass für die Schärfe des Schiffes. Zur Veranschaulichung sind in folgender Tabelle einige Werte von Völligkeitsgraden zusammengestellt:

Sehr scharfe Segeljachten	0,27—0,42
Gewöhnliche Segelschiffe	0,42—0,72
Schnelldampfer	0,52—0,63
Frachtdampfer	0,60—0,73
Flussdampfer	0.60—0,85
Kriegsschiffe	0,42—0,77
Torpedoboote	0,40—0,45

Unser Titelbild zeigt je einen charakteristischen Vertreter des modernen Segelschiffes, des modernen Schnelldampfers und des modernen Kriegsschiffes.

Bei jedem Schiff gibt es zwei sehr wichtige Tiefgänge, für die man möglichst alle Verhältnisse kennen muss. Der erste ist der leichte Tiefgang oder der Tiefgang, mit welchem das Schiff schwimmt, wenn es leer ist. Um ihn anzugeben, muss man zunächst festsetzen, was man unter dem leichten Gewicht verstehen will. Es ist üblich, anzunehmen, dass dieses die beständigen Gewichte enthält, nämlich den Schiffskörper und die Maschinen, zugleich mit dem Wasser der Dampfkessel, des Kondensators usw. im gewöhnlichen Betriebszustand Ausgeschlossen sind jedoch Ladung, Kohle, etwaiger Wasserballast im Doppelboden (sog. Bilgewasser), sowie alle andern Gewichte, die keinen Bestandteil des Schiffskörpers und der Maschinen bilden. Die zweite ausgezeichnete Lage ist der Lade-Tiefgang, das ist der äusserste Tiefgang, bis zu welchem das Schiff belastet werden darf. Dieser Ladetiefgang ist von verschiedenen Umständen abhängig. Sein Betrag ist gesetzlich festgelegt.

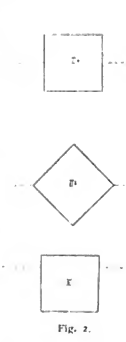


Fig. 2.

Um zu wissen, welche Last ein Schiff tragen wird, ist es nur nötig, das Deplacement zu kennen, das dem Ladetiefgang entspricht, und hiervon das zu subtrahieren, das dem leichten Tiefgang zugehört. Man pflegt die Deplacements und Lasten oder Eigengewichte bei allen möglichen Tiefgängen zu bestimmen und sie in Form einer Kurve darzustellen.

Es ist oft auseinandergesetzt worden, dass der rationellste Weg für die Vergrösserung des Eigen-

Digitized by Google

gewichtes darin besteht, den Tiefgang zu vergrössern. Hierbei sind zwei Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen:

Erstens muss die Tiefe des Wassers in den Flüssen und Häfen, zwischen denen die Schiffe verkehren, genügend sein.

Zweitens muss das Schiff genügend Freibord (d. h. Bord ausserhalb des Wassers) behalten.

Die erste Bedingung erfordert spezielle Erwägungen im einzelnen Fall, die letztere bestimmt eine Grenze, die der Tiefgang nicht überschreiten darf. Bei einem gewöhnlichen Schiff darf die gesamte Tiefe höchstens 70 pCt. der Breite betragen, damit keine Störung der Stabilität, d. i. des Gleichgewichtes, eintritt. Von dieser Tiefe ist ein gewisser Teil der Breite (etwa 15 pCt.) für den Freibord nötig, so dass für den Tiefgang 55 pCt. bleiben.

Ausser den Bedingungen, dass das Gewicht gleich dem Auftrieb, sowie dass System- und Deplacementsschwerpunkt auf derselben Vertikalen liegen müssen, ist noch eine weitere Bedingung für die Stabilität erforderlich. Bei den meisten schwimmenden Körpern liegt der Schwerpunkt oberhalb des Verdrängungsschwerpunktes; der Körper ist dann nicht oberlastig, d. h. er kann sich nicht überstürzen. Hierauf bezieht sich die dritte Bedingung. Sie gründet sich auf die Tatsache, dass jede Neigung, die dem Körper erteilt wird (z. B. in der Querrichtung), zugleich den Deplacementsschwerpunkt und die Richtung des Auftriebes verändert. Die Bedingung lautet dann so, dass die Richtung des Auftriebes auf der Seite

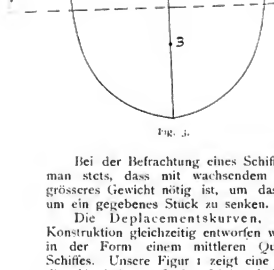


Fig. 3.

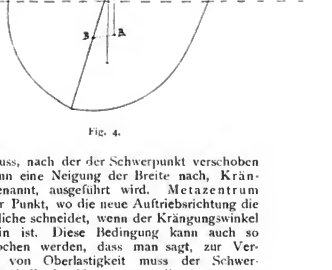


Fig. 4.

hinten verrückt ist, dass er senkrecht unter dem neuen Systemschwerpunkt liegt. Im Folgenden wird vom Trim noch ausführlicher die Rede sein.

Bei der Befrachtung eines Schiffes beobachtet man stets, dass mit wachsendem Tiefgang ein grösseres Gewicht nötig ist, um das Schiff weiter um ein gegebenes Stück zu senken.

Die Deplacementskurven, die bei der Konstruktion gleichzeitig entworfen werden, ähneln in der Form einem mittleren Querschnitt des Schiffes. Unsere Figur 1 zeigt eine solche Kurve; die Abschnitte auf der Linie *A B* stellen den Tiefgang dar, diejenigen auf *C D* die Deplacements.

Nächst dem Prinzip des Archimedes ist ein zweites Grundgesetz der Hydrostatik von grösster Wichtigkeit, nämlich das, dass der Schwerpunkt eines Schiffes vertikal über dem Schwerpunkt der verdrängten Wassermenge liegen muss. Wenn der Schwerpunkt eines Schiffes, auch Systemschwerpunkt genannt, durch irgend eine Ursache aus dieser Lage gebracht wird, so muss das Schiff sich nach der Seite neigen, auf welcher der Schwerpunkt liegt, und zwar soweit, bis der Schwerpunkt der dann verdrängten Wassermasse senkrecht unter dem Systemschwerpunkt liegt.

Ferner wird ein Schiff mit dem Kiel parallel zur Wasserlinie eintauchen, d. h. den gleichen Tiefgang sowohl am Bug wie am Heck haben, ebenfalls wenn der Deplacementsschwerpunkt senkrecht unter dem Schwerpunkt des Schiffes liegt. Nehmen wir an, dass diese Bedingung erfüllt sei, und dass irgend ein Gewicht in Form von Ballast oder Ladung von einer bestimmten Lage aus weiter nach hinten gebracht werde. Der Trim (d. h. die Längslage des Schiffes) wird sich dann verändern, bis der Deplacementsschwerpunkt so weit nach liegen muss, nach der der Schwerpunkt verschoben wird, wenn eine Neigung der Breite nach, Krängung genannt, ausgeführt wird. Metazentrum heisst der Punkt, wo die neue Auftriebsrichtung die ursprüngliche schneidet, wenn der Krängungswinkel sehr klein ist. Diese Bedingung kann auch so ausgesprochen werden, dass man sagt, zur Vermeidung von Oberlastigkeit muss der Schwerpunkt unterhalb des Metazentrums liegen.

Um einfache Beispiele zu haben, betrachten wir zunächst Körper von kreisförmigem Querschnitt, wie Kugel, Kegel oder Zylinder. Bei der Kugel liegt das Metazentrum im Mittelpunkt, wie auch immer der Tiefgang sein mag. Bei Kegel und Zylinder liegt es in der Achse. Diese Körper werden also so schwimmen, dass der Schwerpunkt senkrecht unter dem Mittelpunkt bzw. der Achse liegt, falls sie nicht so belastet sind, dass der Schwerpunkt gerade in den Mittelpunkt oder die Achse fällt.

Bei Körpern von rechteckigem Querschnitt gibt es besondere Aenderungen der Lage, die durch verschiedene Tiefgänge bedingt werden. Wenn der Querschnitt ein Quadrat ist, so liegt das Metazentrum oberhalb des Quadratmittelpunktes, solange der Tiefgang kleiner als 21 pCt. der Breite (oder Tiefe) des Quadrates ist. Ist der Tiefgang grösser, so fällt das Metazentrum unter den Mittelpunkt und bleibt darunter, bis der Tiefgang 79 pCt. der Tiefe beträgt. Bei weiterer Vergrösserung des Tiefganges steigt es über den Mittelpunkt und zwar so weit, bis noch ein Teil des Quadrates aus dem Wasser hervorragt.

Einfache Beobachtungen bestätigen die Richtig-

Digitized by Google

keit dieser Sätze. Ein leerer Kasten oder ein Klotz, der genügend leicht ist, um mit dem genannten Grenzwert des Tiefganges zu schwimmen, liegt mit seiner oberen Fläche wagerecht im Wasser (siehe Fig. 2, No. I) Ein Klotz aus Fichtenholz, welcher zur Hälfte eingetaucht schwimmt, wird nie mit seiner oberen Fläche horizontal liegen (Fig 2, No. IIa), sondern stets mit einer Ecke nach oben (No. IIb), oder mit möglichster Annäherung an diese Lage, soweit es seine Symmetrie erlaubt. Ein Klotz aus Eichenholz schliesslich schwimmt mit seiner oberen Fläche wagerecht wegen seines grösseren Tiefganges und der Lageänderung seines Metazentrums (No. II).

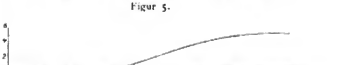
Unsere Figuren 3 und 4 zeigen die Verhältnisse für ein Schiff. Die erste Abbildung gibt die normale Lage, G ist der Systemschwerpunkt, B der Deplacementsschwerpunkt, wobei $W\,L$ die Wasserlinie bezeichnet. In Abbildung 4 sind die Aenderungen dargestellt, wenn eine Krängung ausgeführt ist. Der Schwerpunkt des Schiffes G ist unverändert, hingegen befindet sich jetzt B in einer neuen Lage B_1. In G wirkt nach unten das Gewicht des Schiffes, in B_1 nach oben die Kraft des Auftriebes. Letztere schneidet die Linie $B\,G$ in M, dem Metazentrum. Das nach unten gerichtete Schiffsgewicht und die nach oben wirkende Auftriebskraft bilden ein sog. Kräftepaar, dessen Wirkung in einer Drehung besteht, welche das Schiff in seine ursprüngliche Lage zurückzuführen bestrebt ist. Die Entfernung der Punkte G und M, die metazentrische Höhe, ist ein wichtiges Mass für die Stabilität eines Schiffes. Ihr Wert ist sehr von der Schiffsform abhängig. In den meisten Fällen, wo die Form oder der Tiefgang nicht aussergewöhnlich ist, genügt es, hinsichtlich der Stabilität auf die metazentrische Höhe zu achten.

Bei einem Dampfer mit genügendem Freibord ist eine geringe metazentrische Höhe ausreichend. Der Schnelldampfer »Kaiser Wilhelm der Grosse« des Norddeutschen Lloyd hat z. B. eine metazentrische Höhe von 18 cm. Im allgemeinen dürfte sie bei Frachtdampfern einen etwas grösseren Wert besitzen. Es gibt auch Schiffe, bei denen sie mehr als 1 m beträgt; Segelschiffe haben selten eine kleinere metazentrische Höhe als 1 m. Anderseits fahren auch Schiffe mit negativer metazentrischer Höhe, d. h. solche, bei denen der Schwerüber dem Metazentrum liegt.

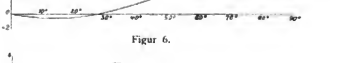
Als Beispiele wollen wir die metazentrischen Höhen einiger deutscher Kriegsschiffe verzeichnen:

Kaiser-Klasse	1,126 m
Brandenburg-Klasse	1,050 »
Sachsen-Klasse	1,865 »
Oldenburg	0,630 »

Wir hatten oben das Wort »oberlastig« verwendet. Dieser Ausdruck ist freilich sehr dehnbar. Ein Schiff kann vollkommen richtig stehen, wenn es aufrecht ist, und ebenso in seine vertikale Lage zurückkehren, wenn es ein wenig aus dieser Lage gebracht ist. Es fragt sich aber, was eintreten wird, wenn die anfängliche Neigung durch Wind, Wellen oder eine andere Ursache vergrössert wird. Ob das Schiff bei einem bestimmten Winkel in Ruhe verbleiben oder sich noch weiter bewegen wird, hängt davon ab, ob in dieser Lage die Richtung des Auftriebes auf der geneigten Seite vom Schwerpunkt aus liegt oder nicht. Die relativen Lagen des Metazentrums und Schwerpunktes geben hierüber keinen Aufschluss. Es müssen vielmehr andere Berechnungen angestellt werden, die hier nicht beschrieben werden können. Die erhaltenen Resultate werden gewöhnlich in Form von Kurven dargestellt, ähnlich wie unsere Figuren 5—8. Sie heissen Stabilitätskurven. Die Abschnitte auf der Horizontallinie geben die Krängungswinkel, die Strecken auf der Vertikallinie den aufrichtenden Hebelarm, d. i. die Entfernung des Systemschwerpunktes von der Richtung des Auftriebes nach der Krängung. In Fig. 4 ist dieser Hebelarm durch die Linie $G\,A$ dargestellt. Unter



Figur 5.



Figur 6.

Figur 7.

Figur 8.

dem aufrichtenden Moment verstehen wir das Produkt aus diesem Hebelarm und der Auftriebskraft. Bisweilen pflegt man die Kurve der aufrichtenden Momente anstatt der aufrichtenden Hebelarme zu konstruieren.

Fig. 5 gibt die Kurve der aufrichtenden Hebelarme für ein Schiff mit hohem Freibord, das eine metazentrische Höhe von etwa 30 cm besitzt. In Fig. 6 ist die gleiche Kurve für dasselbe Schiff dargestellt, wenn die metazentrische Höhe negativ ist, indem das Metazentrum 30 cm unter dem Systemschwerpunkt liegt. Die Punkte unter der Horizontallinie sind negativ zu rechnen, und dass die Kurve bei 27 ° diese durchschneidet, hat die Bedeutung, dass das Schiff nicht aufrecht stehen kann, sondern sich nach Backbord oder Steuerbord zu neigt, worauf es vollkommen in Ruhe bleibt und eine Stabilität besitzt, die völlig genügt. In Fig. 7 sind die Hebelarme für ein flachgehendes Schiff eingetragen, das eine grosse metazentrische Höhe besitzt. Bei dem Krängungswinkel von 53 °, wo die Kurve durch die Horizontallinie

Digitized by Google

geht, wird der Hebelarm null und für grössere Winkel negativ. In ruhigem Wasser würde das Schiff bei einer Neigung bis zu 53 ° in die aufrechte Lage zurückkehren, bei grösserer Neigung jedoch sich mehr und mehr zur Seite legen und schliesslich umschlagen. Aber dies ist nicht notwendig der Fall; es gibt auch Stabilitätskurven, wie Fig. 8 ein Beispiel zeigt In diesem Falle würde das Schiff aufrecht stehen; bei einer geringen Neigung über 8 ° würde es sich von selbst weiter zur Seite legen und, wenn dies langsam stattfindet, würde es bei 15 ° zur Ruhe kommen; wird es wieder ein wenig geneigt und zwar über 28 °, so wird es sich weiter umlegen, bis es bei 60 ° wieder zur Ruhe kommt. Diese Eigentümlichkeit würde in beiden Richtungen zu verfolgen sein, in denen die Krängung vor sich gehen kann, sowohl nach Backbord wie nach Steuerbord. Bei einem symmetrischen Körper ist das Resultat natürlich auf beiden Seiten das gleiche.

Wir erwähnten oben die Aenderung des Trims, wenn Gewichte vorwärts oder rückwärts bewegt werden. Gerade wie der Krängungswinkel bei Bewegung von Gewichten in der Querrichtung sehr stark von der transversalen, metazentrischen Höhe abhängt, so ist die Trimänderung von der longitudinalen, metazentrischen Höhe abhängig. Analog gelten hierfür die Gesetze, die für das Metazentrum in transversaler Richtung dargestellt wurden.

Eine gründlichere und vollständigere Auseinandersetzung der Stabilitäts-Theorie ist ohne umfangreiche mathematische Entwicklungen nicht möglich. Das gleiche gilt von den Methoden und Versuchen, die dazu dienen, die Stabilität eines Schiffes zu ermitteln. Solche Versuche werden jetzt allgemein ausgeführt. Veranlassung hierzu boten öfter vorkommende Schiffsunfälle infolge falscher Stabilität. Beispiele sind das Kentern des englischen Turmschiffes »Captain« (1870) und der Unfall der »Daphne« beim Stapellauf am Clyde (1883). Seitdem pflegt man für jedes Schiff die Stabilität bei verschiedenen Neigungen und verschiedenen Lagen des Tiefgangs zu ermitteln und Stabilitätskurven zu konstruieren. Hierzu kam der Umstand, dass nach Einführung des Wasserballastes eine grosse Anzahl von Schiffen verschollen ist, meistens infolge zu geringer Stabilität, verursacht durch Ueberschiessen des Wassers im Doppelboden.

Diese Tatsachen erweisen zur Genüge, welche Bedeutung der Stabilitätstheorie und den Krängungsversuchen insbesondere beizulegen ist. Sie zählen zu den wichtigsten Faktoren, die dazu beigetragen haben, die Schifffahrt immer sicherer und vollkommener zu gestalten.

Gleichstrom-Elektromotoren mit in weiten Grenzen regulierbaren Umdrehungszahlen.

Mit 7 Abbildungen.

Der elektromotorische Antrieb und insbesondere der elektromotorische Einzelantrieb haben in verhältnismässig kurzer Zeit eine Verbreitung gefunden, die bei keiner anderen Antriebsart nachzuweisen ist.

Diesen Erfolg verdankt die elektrische Maschine in der Hauptsache ihrer wertvollen Eigenschaft, sich den verschiedensten und schwierigsten Betriebsverhältnissen leicht anpassen zu können. Diesem Umstande ist es auch zu zuschreiben, dass eine immer innigere Verschmelzung des allgemeinen Maschinenbaues mit der Elektrotechnik stattfindet, wobei das Hauptbestreben der Elektrizitätsindustrie darauf gerichtet ist, ihre Elektromotoren so zu konstruieren, dass eine möglichst weitgehende Manövrierfähigkeit der angetriebenen Maschinen auf elektrischem Wege, also durch den Elektromotor selbst, und ohne Zuhilfenahme mechanischer Hilfsmittel erreicht werden kann.

In dieser Hinsicht ist durch die neuen Gleichstrommotoren mit in weiten Grenzen variablen Umdrehungszahlen der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke (abgekürzt F. G. L.) ein bedeutsamer Fortschritt zu verzeichnen, worüber in folgendem kurz berichtet werden möge.

Für eine grosse Reihe von Arbeitsmaschinen, besonders von Werkzeugmaschinen, ist es unerlässliche Bedingung, die Umdrehungszahlen entsprechend den verschiedenen zu bearbeitenden Werkstücken in weiten Grenzen verändern zu können. Die bekannten mechanischen Hilfsmittel, wie Stufenscheiben, Differentialgetriebe usw. konnten dieser Bedingung nur mit verhältnismässig hohen Zeit- und Energieverlusten genügen. Anderseits musste man bisher bei grösserer Tourenregulierung auf elektrischem Wege entweder zu mehr oder minder komplizierten Anordnungen greifen (Mehrleiteranlagen, Zweikollektormotoren, besondere Reguliердynamos usw.) oder aber, wenn Hauptstromregulierung in Frage kam, ganz bedeutende Energieverluste mit in den Kauf nehmen.

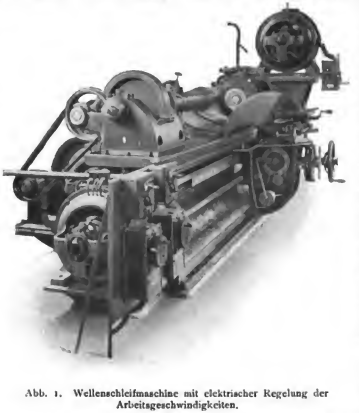


Abb. 1. Wellenschleifmaschine mit elektrischer Regelung der Arbeitsgeschwindigkeiten.

In den meisten Fällen, in denen es sich um Tourenvariationen eines Elektromotors in weiteren Grenzen handelt, wird zweckmässig der Gleichstrommotor, und bei elektrischen Kraftstationen, die Strom für Beleuchtung und Kraft zu liefern haben, also mit konstanter Spannung arbeiten, der Nebenschlussmotor in Frage kommen.

Wenn nun auch der Nebenschlussmotor schon bislang

Digitized by Google

in gewissem Masse eine Tourenregulierung ohne wesentliche Energieverluste zuliess, so war dennoch der Aenderung seiner Umdrehungszahlen in weiteren Grenzen durch die Funkenbildung am Kollektor eine bestimmte Schranke gesetzt.

Es musste deshalb ein Motor hergestellt werden, der, geeignet zum Antrieb der verschiedensten Arbeitsmaschinen, nicht nur eine ökonomische Regulierung der Tourenzahl

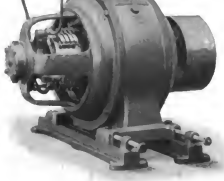


Abb. 2. Gleichstrom-Nebenschlussmotor mit Kompensationspolen.

in möglichst weiten Grenzen gestattet, sondern auch eine möglichst einfache Regulierungsanordnung und Bedienung besitzt.

Ein solcher Motor ist von den Felten & Guillaume Lahmeyerwerken durch Anwendung von Kompensationspolen, welche, wie wir hier nebenbei besonders hervorheben wollen, von der Firma für Gleichstromdynamos unter besonders schwierigen Betriebsverhältnissen mit bestem Erfolg verwendet werden, geschaffen worden.

Kompensationspole sind kleine, zwischen den Hauptpolen angeordnete Hilfspole, deren Wicklung (Kompensationswicklung) meist als Hauptstromwicklung in Reihe

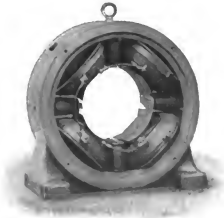


Abb. 3. Motorgehäuse mit Kompensationspolen.

mit dem Anker geschaltet wird. Durch die Kompensationsmagnete wird innerhalb der neutralen Zone ein besonderes magnetisches Feld geschaffen, dessen räumliche Ausdehnung und Stärke so bemessen wird, dass bei allen Belastungen und bei allen in Frage kommenden Geschwindigkeiten ein die funkenlose Stromabnahme gewährleistendes Kommutierungsfeld vorhanden ist. Durch ein solches Kompensationsfeld ist es möglich, unter Benützung normaler Maschinenmodelle Felduänderungen und dadurch Geschwindigkeitsvariationen der Motoren in sehr weiten Grenzen zu erreichen, ferner auch bei Umkehrung der Drehrichtung mit konstanter Bürstenstellung zu arbeiten.

In Abb. 2 ist ein Elektromotor, der mit Kompensationspolen versehen ist, dargestellt, während aus Abb. 3 die Anordnung derselben deutlich ersichtlich ist.

Die Regulierung der neuen Motoren erfolgt ebenso wie bei gewöhnlichen Nebenschlussmotoren durch einen Nebenschlussregulator — Abb. 4 — also ohne Energieverlust. Ausser dem Regulator kann auch ein besonderer Anlasser — Abb. 5 — angeordnet werden, eine Kombination, die z. B. aus Abb. 1 zu ersehen ist. Die Felter & Guillaume-Lohmeyerwerke liefern Motoren mit veränderlicher Umdrehungszahl bei gleichbleibender Leistung in drei verschiedenen Ausführungen, und zwar für Tourenregulierung in den Grenzen: 1 : 3, 1 : 6 und 1 : 12, jedoch lassen sich durch Kompensationspole Tourenvariationen der Motoren auch darüber hinaus erreichen. Jede einmal einregulierte Tourenzahl bleibt bei allen Belastungen praktisch konstant. Fasst man die Vorteile, welche durch die Anwendung der neuen Motoren geboten werden, zusammen, so ergibt sich: Erhebliche Geschwindigkeitsänderungen bei gleichbleibender Leistung, ohne Energieverluste; funkenfreier Gang bei allen Belastungen und allen Tourenzahlen in beiden Drehrichtungen; konstante Bürstenstellung auch bei Umkehrung der Drehrichtung; einfache Regulierung.

Die grösste praktische Bedeutung haben die Motoren mit in weiten Grenzen variablen Tourenzahlen naturgemäss, wie schon erwähnt, für den Antrieb von Maschinen, deren Arbeitsgeschwindigkeiten entsprechend den zu bearbeitenden Werkstücken häufig und ohne Zeitverlust gewechselt werden müssen. Als solche kommen zunächst die verschiedenen Arten von Werkzeugmaschinen, wie Drehbänke, Bohrwerke Fräs-, Schleif-, Shapingmaschinen, Stossmaschinen usw. in Betracht. Ferner finden die neuen Motoren auch in Papierfabriken, Druckereien, Spinnereien, Webereien und in einer

Abb. 4. Nebenschlussregulator für Motoren mit veränderlicher Umdrehungszahl.

Abb. 5. Anlasser für Leistungen von 20 bis 35 PS.

grossen Anzahl anderer Betriebe, die eine häufige Aenderung der Geschwindigkeiten ihrer Arbeitsmaschinen erfordern, mit Vorteil Verwendung: Aenderung der Papiergeschwindigkeit entsprechend der herzustellenden Papiersorte, Aenderung der Geschwindigkeit von Webstühlen entsprechend der Dichte des herzustellenden Gewebes usw. Durch die Verwendung eines Elektromotors mit in weiten Grenzen variablen Tourenzahlen werden hierbei eine Reihe wesentlicher Vorteile geboten.

Die Abbildungen 1, 6 und 7 zeigen drei Werkzeugmaschinen, bei denen die Veränderungen der Arbeitsgeschwindigkeiten ausschliesslich auf elektrischem Wege, durch Tourenvariierung der antreibenden Elektromotoren, erfolgen.

In Abb. 1 ist eine selbsttätige Wellenschleifmaschine von 275 mm Spitzenhöhe dargestellt, die zum Schleifen von Wellen bis 120 mm Durchmesser und 2,5 m Länge bestimmt ist. Der Antrieb des Spindelstockes erfolgt durch einen 3 PS Gleichstrom-Nebenschlussmotor, dessen Umdrehungszahlen in den Grenzen von 400 bis 2000 ohne Energieverlust geändert werden können. Durch Einschalten eines Umlaufgetriebes kann die Hauptspindel auf acht gleichmässig abgestufte Geschwindigkeiten, die in den Grenzen von 12 bis 110 Umdrehungen schwanken, gebracht werden. Der Antrieb des Konsolschlittens erfolgt gleichfalls durch einen Gleichstrom-Nebenschlussmotor, dessen Tourenzahlen in den Grenzen 1 : 5 veränderlich sind. Auch hier ist ein Umlaufgetriebe angeordnet, das 10 verschiedene Vorschübe von 500—3200 mm pro Minute ermöglicht.

Digitized by Google

Zum Antrieb der Schleifscheibe dient ein besonderer Gleichstrom-Nebenschlussmotor der Felten & Guilleaume Lahmeyerwerke von 7,5 PS Leistung. Dieser Motor ist direkt auf den Schleifsupport aufmontiert. Für das Schleifrad ist selbsttätige Zustellung vorhanden, die bei jedem Bewegungswechsel des Konsolschlittens erfolgt und in weiten Grenzen geändert werden kann. Durch Verwendung von Motoren mit in weiten Grenzen veränderlichen Umdrehungszahlen für den Antrieb des Spindelstockes und des Konsolschlittens ergeben sich folgende Vorteile:

Zunächst fallen die sonst üblichen Stufenscheiben auf der Antriebsseite des Konsolschlittens und auf der Vorgelegewelle fort, ferner werden die sonst zum Antrieb des Spindelstockes erforderlichen zwei vierfachen Stufenscheiben durch drei einfache Riemenscheiben ersetzt. Wieviel durch eine solche Anordnung an Platz gewonnen wird, ist ohne weiteres einzusehen, und die grosse Kaumersparnis fällt um so mehr ins Gewicht, je mehr Arbeitsmaschinen nebeneinander anzuordnen sind. Das lästige und zeitraubende Auflegen der Riemen entfällt, und an dessen Stelle tritt die ebenso einfache wie bequeme Handhabung der Hebel am Anlasser und Reguliwiderstand, die in handlicher Weise an der Vorderseite der Maschine angebracht sind und vom Arbeitsstand leicht bedient werden können. Die Werkzeugmaschine wird von der Transmission unabhängig und kann erforderlichenfalls, da sie mit ihrem Antrieb ein einheitliches Ganzes bildet, ohne grosse Mühe und Zeitverlust versetzt werden. Durch Wegfall der Transmissionsstränge und Vorgelege über der Werkzeugmaschine wird dem Kran volle Bewegungsfreiheit geschaffen und dadurch das Transportieren und Aufspannen der Werkstücke auf die Werkzeugmaschine ungemein erleichtert.

Abb. 6. Supportdrehbank.

Abb. 7. Vertikales Bohr- und Drehwerk.

In Abb. 6 ist eine Supportdrehbank von 650 mm Spitzenhöhe und 2000 mm Entfernung zwischen den Spitzen dargestellt, die zum selbsttätigen Lang- und Plandrehen eingerichtet ist und mit Schnelldrehstählen arbeitet. Der Antrieb erfolgt durch einen Gleichstrom-Nebenschlussmotor, der 12 PS leistet und dessen Umdrehungszahlen zwischen 300 und 900 Touren veränderlich sind. Die Regelung der Umdrehungszahlen wird durch einen Kontroller bewirkt, der, wie die Abbildung zeigt, an der Vorderseite des Bettes befestigt ist und direkt vom Support aus mittels Kurbel und einer länga des Bettes angebrachten Welle betätigt wird. Die Kontrollerwiderstände sind unterhalb des Spindelkastens im Innern des Bettes, sowie ein Umschalter zur Aenderung

Digitized by Google

der Drehrichtung an der Vorderseite des Bettes vorgesehen. — Abb. 7 zeigt ein vertikales Bohr- und Drehwerk, das ursprünglich für Tourenvariation mittels Stufenscheiben eingerichtet, später für Geschwindigkeitsänderungen auf elektrischem Wege umgebaut wurde. Der Antrieb erfolgt durch einen Gleichstrom-Nebenschlussmotor, der 4,5 PS leistet und dessen Umdrehungszahlen zwischen 410 und 1650 Touren veränderlich sind. Die Platzersparnis durch den Fortfall der Stufenscheiben — deren Raumbeanspruchung ist aus dem Bilde deutlich ersichtlich — ist ohne weiteres zu erkennen. Bezüglich der weiteren durch die Anwendung der neuen Motoren der F. G. L. gebotenen Vorteile gilt das bereits oben bei der Wellenschleifmaschine Erwähnte.

Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.

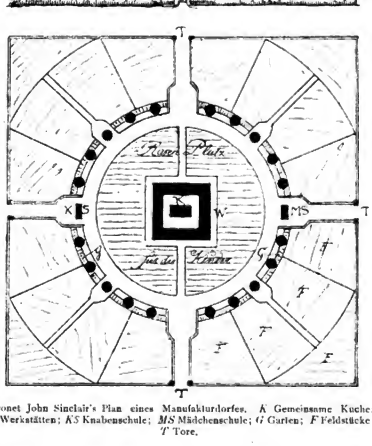
(Abdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags erlaubt.)

XX. Ein Entwurf zu einem Manufakturdorf vor 100 Jahren.

Von C. Zetzsche.

Mit 8 Abbildungen.

Angesichts der lebhaften Bestrebungen der Gegenwart, die bodenständige, aus dem Bedürfnis hervorgegangene Bauweise zu erhalten, erscheinen uns die Versuche doppelt interessant, welche man Ende des 18. Jahrhunderts anstellte, um die damals sehr im argen liegenden Wohnungsverhältnisse ländlicher Arbeiter usw. zu verbessern. Besonders nötig war dies auch in England, wo die Pächter in ganz erbarmlichen Gebäuden hausten. Der Architekt J. Wood veröffentlichte 1792 ein Werk unter dem Titel: A Series of Plans for Cottages or Habitations of the Labourer, in dem er schreibt: »Den grössten Teil der Landhäuser, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, fand ich verfallen, schmutzig und schlecht eingerichtet. Es waren elende Schuppen, die kaum den wilden Tieren ein Obdach anboten, viel weniger waren es schickliche Wohnungen für Menschen. Die Bewohner der besten Klasse dieser Landhäuser beklagten sich, dass sie feucht wären, kalt und unangenehm, unbrauchbar wegen Mangel an Platz und wegen der steilen, geraden Treppen zum Bodenraum, ungesund wegen der niedrigen und verschlossenen Zimmer. Vor kurzem hat man nahe bei Dorchester eine Reihe von vier Landhäusern zur Vervollständigung einer angrenzenden Pachtung gebaut, dabei aber weder auf solide Bauart, noch auf Schicklichkeit und Zweckmässigkeit der Anlage die mindeste Rücksicht genommen. Die Eingänge liegen nach Westen und sind nicht überdacht, ebenso die Fenster. Das Haus misst 17½ Fuss (5,32 m) im Geviert und der ganze dreieckige Raum unter dem Dach wird als ein Zimmer gebraucht. Die Wände, welche kaum drei Jahre stehen, haben schon beträchtliche Risse und müssen in kurzem einfallen. Die armen Bewohner sagten mir, dass sie die Sommerhitze unter diesen Kammern kaum aushalten könnten und dass sie im Winter darin erstarrten. Hier fällt das Unschickliche recht in die Augen, einer grossen Familie nur ein Zimmer zu geben, und was noch schamloser ist als dies, ist, dass die Scheidewände zwischen einer Wohnung und der andern aus nichts als aus rohen, dünnen, zusammengefügten Brettern bestehen; und dennoch muss jedes solcher Landhäuser einen Grundzins von 52 Schillingen jährlich zahlen. Es ist unverantwortlich, dass Grundbesitzer, die für ihre Ackerleute bauen, nicht ihres eigenen Vorteils wegen mehr auf die Festigkeit und, in Rücksicht auf die Bewohner, auf passende und schickliche Anlage sehen.«



Baronet John Sinclair's Plan eines Manufakturdorfes. *K* Gemeinsame Küche; *W* Werkstätten; *KS* Knabenschule; *MS* Mädchenschule; *G* Garten; *F* Feldstücke; *T* Tore.

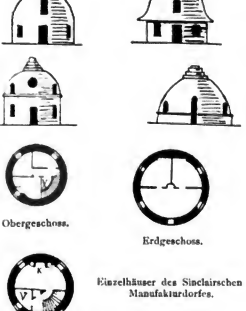
Und zur Besserung solcher Zustände machte der schottische Baronet John Sinclair, der bekannte Menschenfreund, allen Ernstes den Vorschlag zu einer runden Dorfanlage (für ein Manufakturdorf) mit runden Häusern, den wir in vereinfachter Darstellung nach den alten Originalen hier wiedergeben.

Der Plan eines Manufakturdorfes »in Mitte eines Platzes von 5 bis 20 Acker, je nach der Güte des Bodens«, zeigt 20 runde Häuser im Kreise um einen runden Rasenplatz gestellt, dessen Mitte die gemeinsame, mit einem Turm versehene (!) Küche und um diese herum das Werkstättengebäude einnimmt. Eine Kirche fehlt. Je eine Knaben- und Mädchenschule (!) liegen im verbreiterten Eingang von zwei der die Achsen bildenden, zu den Toren führenden, 12 m breiten Hauptstrassen. Zu jedem Haus gehört Garten und Feld.

Digitized by Google

Wie die runden Häuser gedacht sind, zeigen die Grundrisse und Ansichten. Nach dem beigefügten Massstab beträgt der äussere Durchmesser derselben 25 bis 30 englische Fuss, also 7,5 bis 9 m, der Durchmesser im Lichten 6 bis 7,2 m.

Uns erscheint die Idee der runden Häuser mindestens als Kuriosum. Vor hundert Jahren scheint man die Sache anders aufgefasst zu haben. Es war die Zeit der zahlreichen Veröffentlichungen vorwiegend englischer Magazine für Gartenkunst und Baukunst, architektonischer Ideen und Muster für ländliche Partien und Lustanlagen, in der man am liebsten alle Wirtschaftsanlagen in romantische



Pleasure grounds umgeschaffen hätte Der Dorfplan wie die Zeichnungen der Häuser wurden in Frankreich, das in der Schätzung englischer Meiereianlagen und englischer Gartenkunst den Ton angab, gebührend bewundert und in der »Décade philosophique et littéraire«, an IX de la République, nachgebildet. Auch die Jenaische Literaturzeitung bildete den Dorfplan ab und lobte »die sinnreiche Idee der kleinen, runden Häuser, welche im engsten Umkreis den grössten Raum einschliessen und die Verlegung der Werkstätte und der gemeinschaftlichen Küche in die Mitte, eine Simplifizierung, welche schon die Brüdergemeinden mit dem besten Erfolg zum Teil auch bei uns angewandt haben«. Dagegen wurde in der vom Königl. Preussischen Oberbaudepartement herausgegebenen »Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend« (5. Jahrgang, 1801), in einem längeren Aufsatz über landwirtschaftliche Gebäude durch den Geh. Oberbaurat Gilly nachdrücklich auf die Unzweckmässigkeit der runden Häuser hingewiesen. Die durch die runde Form zu erzielende Erspar nis an Steinen und Kalk sei bei kleinen Gebäuden, wo man sich dem Quadrat nähern könne, ohne eine die gewöhnliche Länge der Balken überschreitende Breite zu erhalten, zu gering und werde durch das erhöhte Arbeitslohn für Mauern, Dachwerk, bogenförmige Treppen usw. gänzlich aufgehoben werden. Wie unschicklich die Zimmer in einem kleinen, kreisförmigen Gebäude für Aufstellung des meist viereckigen Hausrats, der Betten, Tische, Spinde usw, seien, lehre schon ein Blick auf den Grundriss.

Historisch genommen, wird der Plan immerhin ein bezeichnendes Beispiel für die Beurteilung jener Zeit bieten, deren Ideenkreis und Geschmack ein für uns oft recht wunderlich erscheinendes Gemisch zeigt von romantischem Tasten nach Spuren alter und ältester Kunst, von Schwärmerei für idyllische Urzustände, von Einflüssen der eben wiederbelebten Antike und des durch den napoleonischen Feldzug erst bekannt werdenden Aegyptens, neben der fortwirkenden Ueberlieferung vornehmer Kultur und Kunst der französischen Schule — ein Bild, so bunt und vielseitig, dass es in vieler Beziehung mit unserer Zeit zu vergleichen ist.

TECHNISCHES ALLERLEI

Automobilismus.

Die internationale Automobilausstellung in Berlin im November 1906. Es ist das zweite Mal in diesem Jahre, dass Berlin eine Automobilausstellung in seinen Mauern sieht, die erste im Monat Februar d. J. im Ausstellungsgebäude in Moabit, und die zweite im Monat November in den neu erbauten und mit dieser Ausstellung eröffneten Hallen am Zoologischen Garten.

Der Zeitraum von acht Monaten, der zwischen beiden Ausstellungen liegt, ist zu kurz, als dass man hoffen konnte, diesmal wesentlich vollendeteres anzutreffen als man schon in der letzten Ausstellung gesehen hatte. Und doch dürfte der Fachmann nach mehreren Richtungen hin Verbesserungen konstatieren können, wenn auch dem Laien sich so ziemlich dasselbe Bild darbietet wie im Februar, allerdings in wesentlich schönerem und grösserem Rahmen und in weit reicherer Ausführung. Ich für meine Person muss gestehen, dass ich, nachdem ich eine Stunde lang in den Ausstellungsräumen geweilt hatte, herzlich froh war, dass ich mir kein Automobil kaufen kann, denn bei der Fülle, der erdrückenden Fülle des dem Beschauer sich darbietenden Materials erscheint es mir überhaupt unmöglich, sich für das eine oder das andere Vehikel zu entscheiden; hat man in Gedanken die prachtvolle Landaulet Limousine mit vier Zylinder-Motor gewählt, wird sie schon im nächsten Augenblick von einem daneben stehenden Double Phaeton mit abnehmbarem Verdeck mit Glaswänden und Segeltuchgardinen verdrängt, das aber sofort wieder die Segel streichen muss vor einer imposanten, mit geradezu raffiniertem Luxus ausgestatteten Karosse.

Die Ausstellung ist eine internationale, und ist auch von vielen grossen italienischen und französischen Firmen beschickt worden; die überwiegende Mehrzahl der Ausstellungsobjekte aber liefert Deutschland und man begrüsst in der Ausstellungshalle alle die bekannten deutschen Firmen, deren Namen unzertrennlich mit dem Aufblühen der deutschen Automobilindustrie verbunden sind und von denen jede die andere zu übertreffen sucht.

Sich in Einzelheiten der Ausstellung einzulassen, verbietet mir die Beschränktheit des mir zur Verfügung stehenden Raumes. Es wäre auch ungerecht, einzelne zu nennen und rühmend hervorzuheben, wo tatsächlich eine Glanzleistung an die andere sich reiht. »Wer zählt die Völker, nennt die Namen?« Wenn man sich auf die die Säle umfassende Galerie begiebt, die auch vollständig mit Ausstellungsobjekten angefüllt ist, und seinen Blick über Galerie und Parterre streifen lässt und sich dabei sagt, der Industriezweig, der hier so prächtig, so machtvoll vertreten ist, ist keine fünfundzwanzig, ja, noch keine zwanzig Jahre alt, dann wird und muss man Respekt bekommen vor einer Energie, vor einer Tatkraft, vor einem Fleiss und

Digitized by Google

einem Unternehmungsgeist, die dies alles in so kurzem Zeitraum zustande gebracht hat. Der Automobilbau hat sich in den letzten Jahren zu einer Vollkommenheit entwickelt, dass für den Techniker fast nichts mehr zu tun übrig bleibt. Die Ausstellungsgegenstände, die uns vorgeführt werden, bestechen deshalb nicht so sehr durch die Art der maschinellen Ausgestaltung, obgleich zum mindesten die grossen Fabriken gleich vorzügliches darin leisten, sondern durch die Pracht, Eleganz und den Komfort der Karosserie, sowie den Geschmack der ganzen Zusammenstellung. Da aber diese schönen und auch entsprechend teuren Autos nur für den numerisch doch beschränkten Kreis der finanziell glücklich Situierten bestimmt sind, diese aber allein eine grosse Industrie nicht zu erhalten vermögen, ist es als ein erfreuliches Moment zu bezeichnen, dass die Ausstellung den Beweis für die fortschreitende Demokratisierung des ursprünglich so exklusiven Vehikels in voller Deutlichkeit erbringt. Die Industrie hat in erfreulicher Raschheit den Weg von dem Luxusautomobil zur Automobildroschke und zum Automobilomnibus gefunden, und besonders die letzteren werden in einer Reihe von gewaltigen Exemplaren glücklich repräsentiert, die trotz ihrer Grösse mit 28 Sitzplätzen und auch mehr) und trotz der hierdurch erforderten Stärke der Maschinerie (bis zu 60 PS) doch keineswegs unbeholfen aussehen und einen recht gefälligen Eindruck machen. Auch Automobildroschken werden in sehr eleganter Ausführung ausgestellt, und wer nach den bisherigen Erfahrungen der Ansicht war, solch eine Droschke müsse unter allen Umständen eine altmodische, ausrangierte Karosserie haben, sieht sich sehr angenehm enttäuscht. Man sieht mehrere ausgestellte Automobildroschken und -Omnibusse in völlig tadelloser Ausstattung, und namentlich einer der letzteren erfreut sich einer so eleganten Polsterung, dass diese wohl nur bei einem Ausstellungs-stück möglich ist, sich aber im gewöhnlichen praktischen Verkehr unmöglich bewähren könnte. Aber auch in alle Geschäftskreise dringt das Auto siegreich ein; man sieht Last- und Transportwagen in allen Grössen und Ausführungen, von der kleinen, niedlichen und auch recht billigen Cyclonette, bei welcher der Motor seine Kraft vermittelst eines flachen Riemens und einer Kette ungeschmälert auf das Vorderrad überträgt, bis zum Transportwagen in der kolossalsten Grösse, wie z. B. einer aus dem Königlichen Marstall vorgeführt wird. Während bei der letzten Ausstellung der Typ des Rennwagens mit 80 bis 100 PS sehr stark vertreten war, ist in dieser Ausstellung das Schwergewicht auf das elegante Luxus- und das Industrieautomobil gelegt.

Auch das rauhe Kriegshandwerk hat sich des Autos bemächtigt. Das beweisen nicht nur die vielen für die Militärverwaltung bestimmten Fahrzeuge, dafür spricht auch das von der Firma H. Ehrhardt in Düsseldorf ausgestellte Panzerautomobil. Schon im Februar 1906 hatten die Opel-Fahrradwerke ein Kriegsautomobil vorgeführt, das aber von den Fachleuten wenig beachtet wurde, weil die Kürze der Zeit, die der Firma zu Gebote stand, ihr nicht ermöglicht hatte, ein dem schweren Kasten entsprechendes Fahrgestell aufzubauen. Nun hat die Firma Ehrhardt, die jetzt auch Automobile baut, ein Panzerautomobil ausgestellt, das für Fachmann wie Laien in gleichem Masse interessant ist.

Die Ausstellung bringt nicht allein Autos, auch Motorboote in jeder Grösse, in jeder Fasson, in jeder Ausstattung in den verschiedensten Preislagen kann man bewundern, ebenso führt sie alle nur denkbaren Artikel vor, die nur irgendwie zur Bequemlichkeit des Autofahrers dienen können, selbstverständlich in erster Reihe die unentbehrlichen Pneumatiks, aber auch sonst alles nur Erdenkliche, vom kostbaren Damenpelz bis zur kleinsten Lampe, bis zum Petroleumkännchen, von der Huppe bis zum Dichtungsring für irgend ein Ventil.

Das Gebäude, in der die Ausstellung abgehalten wird und das sich zum erstenmal dem grossen Publikum zeigt, scheint für Ausstellungen sehr geeignet zu sein. Die grossen Hallen werden von ausreichendem Licht durchflutet, bieten selbst viel Raum und haben überdies sehr geräumige Galerien. Dass die Ausstellung, abgesehen von den vorzüglichen Objekten, einen weit günstigeren Gesamteindruck macht, als sie früher in Ausstellungsparke gemacht hatte, ist nicht zum geringen Teile dem schönen Ausstellungsgebäude zugute zu schreiben. a. m.

Ein eigenartiger Automobilunfall. In Mainz fuhr vor kurzem ein Automobil über die grosse Bleiche, als plötzlich neben dem Auto ein Mann bewusstlos zu Boden fiel. Das Publikum hatte den Eindruck, als ob der Mann von dem Auto angefahren worden sei und hielt den Wagen an. Inzwischen kam der Ohnmächtige wieder zum Bewusstsein und man stellte fest, dass er völlig unverletzt war. Er erklärte, dass er beim Herankommen des Autos das Gefühl gehabt hätte, dass er überfahren werden würde und sei vor Schreck ohnmächtig geworden. Natürlich liess man unter diesen Umständen den Autler unbehelligt von dannen fahren. Die »Automobil-Welt«, der wir diese Mitteilung entnehmen, fügt hinzu, dass nach dem kommenden Haftpflichtgesetze der Besitzer des Automobils gegebenenfalls zu einem Schadenersatz verurteilt werden kann.

Elektrotechnik.

Das internationale Abkommen über Funkentelegraphie. Am 3. November haben die nachstehend angegebenen, auf der internationalen Konferenz für drahtlose Telegraphie vertretenen Staaten eine Konvention über drahtlose Telegraphie vollzogen: Deutschland, Vereinigte Staaten von Amerika, Argentinien, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Brasilien, Bulgarien, Chile, Dänemark, Spanien, Frankreich, Grossbritannien, Griechenland, Italien, Japan, Mexiko, Monaco, Norwegen, Niederlande, Persien, Portugal, Rumänien, Russland, Schweden, Türkei und Uruguay.

Italien hat sich den Beitritt noch vorbehalten. Die wesentlichste Bestimmung des Abkommens besagt, dass der Austausch von Telegrammen zwischen einem Schiff und einer Küstenstation obligatorisch geworden ist, und zwar ohne Rücksicht auf das System.

Schiffbau.

Das Reichs-Marineamt hat bei der Werft Blohm & Voss in Hamburg einen neuen Kreuzer »Ersatz Comet« bestellt, welcher als Schiffbauprinzipien Brown-Boveri-Parsons Dampfturbinen erhalten soll, nachdem bereits der bekannte Kreuzer »Lübeck« und das ebenfalls vielgenannte Hochsee-Torpedoboot »S 125« mit Dampfturbinen des genannten Systems laufen. Auch für den noch im Bau befindlichen Kreuzer »Ersatz Wacht« und das Hochsee-Torpedoboot »G 137« sind bereits vor längerer Zeit Brown-Boveri-Parsons Dampfturbinen bestellt worden.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 1. November 1906 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Dr. Ernst Enss, Chemiker, Charlottenburg, Wilmersdorfer Strasse 74,
2. Firma Erich & Graetz, Lampenfabrik, Treptow, Eisenstrasse 92/93.

Die nächste Versammlung findet am Donnerstage, dem 15. November d. Js., abends 8 Uhr, statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Oberingenieurs Dr. Werner von Bolton: Das Tantal und seine Verwendung. Vorher: Fragekasten.

Geschäftliches.

Automobil-Ausstellung in Berlin. Auf dem vornehm ausgestatteten Stand der Asbest- und Gummiwerke Alfred Calmon, Aktiengesellschaft in Hamburg, legen die dort ausgestellten Fabrikate dieser Firma Zeugnis dafür ab, dass wir es mit einem Werk zu tun haben, das der schwierigen Frage der Automobilbereifung in ernster zielbewusster Weise gerecht wird.

Jeder Fachmann wird sofort erkennen, dass die Firma ihr Hauptaugenmerk darauf richtet, durch erstklassige Qualität, vollendete Arbeit und technische Vollkommenheit

Digitized by Google

den Markt zu erobern. Die bisherigen Erfolge sprechen auch für die Güte der Calmonschen Automobil-Pneumatiks und der Umstand, dass für die Reifen eine Haltbarkeitsgarantie von 5000 km geboten wird, dürfte allein schon genügen, dem Calmon-Pneumatik jedes Vertrauen entgegenzubringen.

Mit Ihren neuen:

1. Calmons auswechselbaren zweiteiligen Felgen mit demontierbarem Wulstring (D. R. P.a) für grosse und schwere Profile und
2. Calmons auswechselbaren einteiligen Felgen (D. R. P.a) für leichtere und kleinere Profile

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse **BERLIN N.** Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Mosel- und Saar-Weine.
Prämiiert: Chicago 1893: Med. u. Dipl. San Francisco 1894: Silberne Medaille. Kiel 1896: Goldene Medaille.
GEBRÜDER LENZ, Traben-Trarbach
Weingutsbesitzer — Weingrosshandlung, gegr 1884.
Als besonders empfehlenswert offerieren:

1903er Liesерer	à Mk.	65.—
1904er Enkircher	à „	80.—
1904er Trittenheimer	à „	100.—

Per 100 Liter ohne Fass.

1903er Glässerather Laugenberg	à Mk.	1.25
1904er Enkircher Stephansberg	à „	1.50
1904er Zeltinger Sonnenuhr	à „	1.80
1904er Ohligsberger Kuseberg	à „	2.—

Per Flasche mit Glas und Packung.
Garantie: Zurücknahme. Ausführl. Preisliste zu Diensten.

K. Württ. Fachschule
für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik
in Schwenningen a. N
Einjähr. Fortbildungskurs für Fein- u. Elektromechaniker mit anschliessender Meisterprüfung u. dreijähr. Lehrkurs mit Gehilfenprüfung am 1. Mai 1907. Programme und Auskünfte durch den Vorstand
Prof. Dr. Göpel.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: \
St. Louis 1904: } „Grand Prix".
Die echten Riefler-Reisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Reisetransportkörbe
a. pa. span. Rohrgefl., a. die besten u. billigst. ex. Preis empf. Herm. Haberhauf, Rohrwaren-, Gütsen (Sachs.)

Blitz- ableiter · Installat.-Materialien.
JUL. HEUBERGER,
Bayreuth B.

Der Inhaber des Deutschen Patentes 149 463
Chaboche
„Regelungsvorrichtung für die Speisung von Kohlenwasserstoffbrennern"
ist bereit, das Patent zu verkaufen oder Lizenzen abzugeben
Anfragen zu richten an Patentanwalt G. Loubier, Berlin SW. 61.

Nur für die Originalmarke
Avenarius Carbolineum
bestehen Gutachten über
25jährige Holzerhaltung
R. AVENARIUS & Co
Stuttgart Hamburg Berlin C & Köln

Englisch Französisch
METHODE POMMERET
Prospekt gratis und franko vom Verlag
LÉON POMMERET,
Berlin C., Breitestr. 5.
Uebersetzungen aller Art
werden sorgfältig, gewissenhaft und prompt mit der Schreibmaschine ausgeführt.

Wein billiger als Bier!
— wenn Sie bedenken, wie billig Sie **besten Rhein** und **Mosel** direkt beim **Winzer** kaufen unter Umgehung des teuren Zwischenhandels. Prüfen Sie mein **ausnahmsweise** vorteilhaftes Angebot! — Verlangen Sie **gratis** meinen ausgezeichneten selbstgekelterten **Rhein** und **Mosel** zu nur **50 Pf.** pro Liter oder **45 Pf.** pro Flasche und bitte, oder lassen Sie sich **2 ganze Probeflaschen** für **1,95 Mk.**, Nachnahme, Packung und Porto frei, kommen oder 2 ganze Probefl. für 2,50 Mk. (meine Auslage) mit feinstem, hochedlen **Bacharacher Hahn**, eigenes Gewächs (prämiiert mit Staatspreis), à 1,20 Mk. pro Fl. und feinstrassigem, edelblumigem, prickelndem, selbstgekeltertem **Trarbacher Auslese**, à 1,20 Mk. pro Flasche. — Erstere Marken finden als Tischwein den Beifall selbst des verwöhntesten Kennergaumens, die beiden letzteren sind feinste, den allerverwöhntesten Weinkennergeschmack nachweislich entzückende erstklassige
Qualitätsweine
nur zu haben direkt vom Weingute **Heinrich Götz, Bacharach a. Rheingau u. Trarbach a. d. Mosel.**

Geräuschlose und elastische
Rohhaut-Zahnräder
mit und ohne Armatur zu verwenden.
C. A. Loewe
BERLIN N., Invalidenstr. 12.
= Erste Fabrik Deutschlands. =

Digitized by Google

hat die rührige Gesellschaft einen epochemachenden Fortschritt im Automobilismus erreicht, der mit Recht das höchste Interesse jedes Autofreundes erregt. Handelt es sich doch darum, dass mit diesen neuen Felgen in Zukunft jeder auf der Fahrt eintretende Pneumatikdefekt in wenigen Minuten ohne besondere Hilfsmittel bequem und leicht beseitigt werden kann. Beide Arten von Felgen sind zum Patent angemeldet, werden auf dem Stande der Calmon-Gesellschaft in natura vorgeführt und bilden für jeden Fachmann eine besonders wertvolle Anziehung der Ausstellung.

*

Der heutigen Ausgabe liegen Prospekte der Maschinen- und Armaturenfabrik Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz) und der Buchdruckerei O. Elsner, Berlin S. 42. bei, auf welche wir hiermit aufmerksam machen.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!

Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie vollwertigen Ersatz in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

	Nr.	3	4	5	6	8	10
Preise der Salem Aleikum-Cigaretten:	das Stück	3/4	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte Salem Aleikum-Cigarette trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. Ueber 1000 Arbeiter.

Geldschränke, therm.-, feuer-, sturz- und einbruchsicher prämiiert mit Staatsmedaille.
Diebessichere geheime Wandschränke, Cassetten.
Geldschrank-Transporte in allen Größen nach allen Etagen werden sachgemäss ausgeführt.
G. LINDENER, gerichtlich vereideter Sachverständiger, Mitglied d. Polytechnischen Gesellschaft,
BERLIN C., AUGUSTSTRASSE 52, III. 8013.
Geldschrankfabrikant d. Kaiserl. Oberpostdirektion Berlin, Auswärtiges Amt etc., Reichsdruckerei, Grossen Generalstäben etc.

ANMELDUNG PATENTE VERWERTUNG
PLATH & Co PATENT-BUREAU BERLIN W. Leipziger Straße

Frahms Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser
(Umdrehungsferngeber.)
Friedrich Lux G.m.b.H.
Ludwigshafen am Rhein.

HEIZE-ELEKTRISCH

PROMETHEUS GMBH FRANKFURT A/M BOCKENHEIM

Elektrische Kochapparate.
Teekocher, Wasserkessel, Gefässe jeder Art für Küche u. Wohnraum, für Sanatorien, Hotels, Restaurants, für häuslichen u. gewerbl. Zwecke.
Elektrische Wärm-Apparate.
Wärme-Platten, Schränke, Spezial-Einrichtungen, Bügel-Eisen, Brennscheeren-Wärmer.
Elektrische Heiz-Apparate.
Zimmer-Oefen, Heiz-Körper jeder Art, fertig transportabel, wie auch zum Einbau in vorhandene Kamine oder Gehäuse.
Leuchtende Heiz-Oefen.
System Prometheus-Dowsing in jeder gewünschten Ausstattung.

Preis-Liste auf Verlangen gratis und franko, ebenso Voranschläge u. Auskunft-Erteilung bereitwilligst. Für Extra-Anfertigungen jeder Art und jeden Umfanges Anfrage erbeten a. d.
Grösste Fabrik elektrisch. Koch- und Heiz-Apparate
„Prometheus" G. m. b. H.
Frankfurt a. M.-Bockenheim
Wien, Paris, Liestal bei Basel
London, Brüssel, New York
Vertretungen in allen grösseren Städten des In- und Auslandes

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die Otavibahn in Deutsch Südwest-Afrika.

Bahnhof Omaruru.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
Verlag und Expedition: *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 23. **BERLIN, den 1. Dezember 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Die Otavibahn. Mit Titelbild und 5 Abbildungen	473–479
Ueber die Haftpflicht für den durch Automobile angerichteten Schaden	474–478
Normaluhren und ihre Regulierung. Mit 9 Abbildungen	479–483
Elektrische Erscheinungen in der Praxis	483–485
Technisches und Nichttechnisches von einer Reise nach Algier und Tunis. Mit 9 Abbildungen	485–489
Deutsche Industrie im Kolonialgebiet. Mit 3 Abbildungen	489–490
Der Bau der Berliner Untergrundbahn. Mit 1 Abbildung	491
Technisches Allerlei	491–492
Auszeichnung	
Bauwesen	
Brennstoffe	
Bücherschau	492–493
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	493
Geschäftliches	493–494

Die Otavibahn.

Mit Titelbild und 5 Abbildungen.

Wenn diese Zeilen vor dem Leser erscheinen, dürfte die Otavibahn, die längste deutsche Kolonialbahn und die längste 600 millimeterspurige Bahn der Welt, die Verbindung der Hafenstadt Swakopmund in Deutsch-Südwestafrika mit den grossen Kupferminen von Otavi und Tsumeb für den öffentlichen Verkehr eröffnet sein. Sie ist keine Regierungsbahn, gleich der zwischen Swakopmund und Windhuk, mit welcher sie im Anfange eine ca. 170 km lange Strecke fast parallel läuft, sondern sie verdankt ihre Entstehung lediglich privater Initiative und privatem Unternehmungsgeist.

Die Erbauerin der Bahn ist die mit der Diskontogesellschaft in Berlin liierte Otavi-Minen- und Eisenbahngesellschaft, deren Leiter der bekannte Erbauer der Schantung-Eisenbahn, Baurat Gädertz, ist. Die Ausführung des Bahnbaues war der Eisenbahnbaufirma Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, übertragen worden.

Die Bahn steht mit der Swakopmund-Windhuk-Bahn, mit der sie den Ausgangspunkt Swakopmund gemein hat, durch eine 14 km lange Bahnstrecke Onguati-Karibib in Verbindung (Karibib ist Hauptstation der Strecke Swakopmund-Windhuk). Einschliesslich dieser 14 km langen Verbindungsbahn hat die Otavibahn eine Länge von 578 km, was ungefähr der Entfernung zwischen Berlin und Cöln entspricht.

Der Bau der Bahn hatte im November 1903 begonnen, hat also im ganzen ungefähr drei Jahre gewährt, was mit Rücksicht auf die Länge der Strecke an und für sich als ein günstiges Resultat bezeichnet werden kann. Es erscheint aber um so günstiger, als der Bau der Bahn mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, die sich teils aus der Terrainformation des Landes, teils aber auch aus den ungünstigen politischen Verhältnissen ergaben.

Die ersten 9 km Bahnstrecke waren fertig gestellt, als der Aufstand der Hereros ausbrach, der

Die Oberbaukolonne beim Verlegen des Gleises.

Digitized by Google

dem Bau fast alle Arbeiter entzog, so dass dieser unterbrochen und für längere Zeit vollständig einverliessen jetzt insgesamt die Strecke, insoweit sie nicht schon von der Regierung aus dem Lande geschafft worden waren.

Die Verlegung des Lagers der Oberbau-Abteilung. (Die Zelte und Häuser werden per Achse weiter befördert.)

Da man aber schliesslich doch den Bau fortsetzen wollte und musste, entschloss sich die Baufirma, es mit europäischen Arbeitern zu versuchen, und in den Monaten Mai und Juni 1904 fand der erste Import von 300 meist italienischen Arbeitern statt. Diese Methode schien sich zu bewähren und bald erfolgte ein weiterer Nachschub von 700 Arbeitern.

Der Aufstand der Hereros hatte unterdes immer grössere Dimensionen angenommen; der Regierung war aber eine Beschleunigung des Baues in hohem Grade erwünscht, und sie hatte deshalb mit der Firma Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, ein Separatübereinkommen getroffen, in dem sie der Firma eine Prämie für den Fall einer früheren als der vertragsmässigen Fertigstellung zusicherte. Aber gerade zu jener Zeit hatte in Italien eine nachhaltige Bewegung in Arbeiterkreisen eingesetzt, an allen Enden und Ecken

gestellt werden musste. Die eingeborenen Stämme hatten das Gros der Arbeiter gestellt, und diese

Ueber die Haftpflicht für den durch Automobile angerichteten Schaden.

Wir bitten unsere geneigten Leser, beim Lesen der Ueberschrift keine Angst vor weitschichtigen juristischen Ausführungen zu haben. Wir wollen nur angesichts des ziemlich glücklichen Ausganges des Herkomer-Tourniers, angesichts der grossen Erregung, die dadurch in Deutschland und auch in angrenzenden Ländern und Dörfern ausgelöst wurde, angesichts der wieder stark ins Rollen gekommenen Diskussion über dieses »Fahrzeug der Zukunft«, und angesichts der augenblicklichen Rechtslage sowie der zu erwartenden, falls der dem Reichstage vorgelegte Entwurf eines Gesetzes über diese Materie wirklich Gesetz werden sollte, uns abermals*) ein wenig mit dem Automobil, seinem Recht, seiner Zukunft, seinen Freunden, seinen Gegnern und mit diesem Gesetzentwurf beschäftigen.

Der heutige Rechtszustand des Automobilwesens in Deutschland ist, soweit uns bekannt ist, ein paradiesischer; noch gibt es keine Spezialgesetzgebung, noch gelten bloss die allgemeinen Bestimmungen des ABGB. über Schadenersatzpflicht auch für diese Fahrzeuge. Diese Bestimmungen kennen keine besondere Haftpflicht des Fuhrwerksbesitzers, sondern nur des Fahrenden, es wäre denn, dass der Besitzer in der Auswahl des Fahrenden sich eine Fahrlässigkeit zu Schulden hätte kommen lassen und die gebotene Vorsicht verabsäumte. Den Fahrer trifft die Schadenersatzpflicht, wenn er nicht die erforderliche Sorgfalt anwendete oder wenn er die bereits geltenden besonderen Vorschriften und Bestimmungen über Automobile ausser acht lässt. Wie bei allen andern Schadenersatzforderungen muss der Beschädigte den Nachweis des Verschuldens des Fahrers führen, nur den Besitzer trifft die Beweislast, dass er bei Auswahl des Fahrers die erforderliche Sorgfalt angewendet habe. Nun kamen die Gegner des Automobilwesens und erhoben ein grosses Geschrei und argumentierten: Kraftwagen können nicht mit demselben Massstabe gemessen werden wie andere Wagen, denn sie sind weit gefährlicher, sie arbeiten mit komplizierten Maschinen, die ein Verunglücken und ein Beschädigen eher verursachen, sie fahren mit einer Schnelligkeit, die sie den Eisenbahnen an die Seite stellt, sie verursachen auch tatsächlich eine grosse Menge von Unglücksfällen, sie müssen so behandelt werden wie die Eisenbahnen und Strassenbahnen und insbesondere ist die Haftpflicht auf den Automobilbesitzer überzuwälzen, denn er hat das Vermögen, während der Chauffeur meistens vermögenslos ist. Es war der Syndikus der Grossen Berliner Strassenbahn, Professor Hilse, der den Stein ins Rollen brachte, am 14. November 1899 in der juristischen Gesellschaft zu Berlin einen Vortrag über die Haftpflicht der Automobile hielt und zuerst die Ausdehnung der gesetzlichen Bestimmungen über die Strassenbahnen auch auf die Kraftfahrzeuge verlangte.

Drei Jahre später nahm Regierungsrat Dr. Eger auf dem Deutschen Juristentag in München die Frage wieder auf und setzte es durch, dass der Juristentag eine Resolution fasste, des Inhalts:

»dass es sich empfehle, die Eisenbahnhaftpflicht auch auf die Kraftfahrzeuge auszudehnen und Zwangsgenossenschaften der Automobilunternehmer behufs Tragung der Schadenersatzleistungen nach Massgabe der Unfallversicherungsgesetze einzuführen.«

Das Reichshaftpflichtgesetz für Eisenbahnen lautet:

»Wenn bei dem Betrieb einer Eisenbahn ein Mensch getötet oder körperlich verletzt wird, so haftet der Betriebsunternehmer für den dadurch entstehenden Schaden, sofern er nicht beweist, dass der Unfall durch höhere Gewalt oder durch eigenes Verschulden des Getöteten oder Verletzten verursacht worden ist.«

Und das preussische Eisenbahngesetz dehnt diese Haftpflicht auch auf den Sachschaden aus. Es soll daher der Automobilbesitzer in Zukunft für jeden Schaden, der entstanden ist, gleichgültig ob durch sein persönliches oder durch Verschulden des Chauffeurs, gleichgültig ob überhaupt ein Verschulden irgend eines der beiden vorliegt, aufkommen, sofern er nicht das Vorhandensein von Vis major, unvermeidlichen Naturereignis, oder das eigene Ver-

*) Siehe: »Das Automobil und sein Recht« in »Welt der Technik« No. 10 vom 15. Mai 1905.

Digitized by Google

fanden lokale und Generalstreiks statt, und diese Bewegung übertrug sich vom Mutterlande auch in entferntere Gegenden auf alle Landeskinder. Auch in Südwestafrika sahen sich die italienischen Arbeiter veranlasst, mit unerfüllbaren Forderungen hervorzutreten und die prekäre Situation der Bauunternehmung nach Möglichkeit auszunutzen. Der Bau kam abermals ins Stocken und es währte lange Zeit und brauchte viele Unterhandlungen, bis es endlich möglich wurde, ihn im gewünschten Tempo fortzuführen.

Am 1. Oktober 1904, also nach fast einjähriger Bauzeit, waren erst 38 km Bahnstrecke fertig gestellt, am 25. August 1905 hatte man die Station Omaruru erreicht (236 km), am 4. Juli 1906 die Station Otavi (497 km) und am 25. August 1906 den Endpunkt der Bahn, die Station Tsumeb. Es war der Bauleitung gelungen, eine grössere Anzahl von Hereros zu bestimmen, ihr Versteck aufzugeben und die Arbeit wieder aufzunehmen, obgleich der Aufstand noch lange nicht beigelegt war. Hierdurch allein ist der schnellere Fortgang des Bahnbaues in der zweiten Hälfte des Jahres 1905 und im Jahre 1906 zu erklären und hierdurch allein

Im Etiotal.

---

schulden des Beschädigten nachweisen kann. Man sieht, der Unterschied ist ein gewaltiger. Die Beweislast ist vollständig verschoben, der Beschädigte hat nicht, wie in allen andern Fällen, selbst bei absichtlicher oder fahrlässiger Körper- oder Sachbeschädigung zu erweisen, dass der von ihm in Anspruch Genommene ihm durch eine bestimmte Handlung den Schaden zugefügte, sondern er kann sich darauf beschränken, zu fordern, bloss zu fordern, und es dem andern zu überlassen, zu erweisen, dass der Schaden nur durch höhere Naturgewalt oder durch eigenes Verschulden des Beschädigten herbeigeführt wurde. Da ist wohl in erster Linie die Frage berechtigt: ist denn das Automobil wirklich ein so unendlich gefährliches Fahrzeug, bezeichnen tatsächlich Strassenzüge von Leichen die Wege, die es nimmt, wie man annehmen müsste, wenn man die Klagen der Gegner hört. Es kommen selbstverständlich Automobilunglücke vor und sie nehmen sofort ihren Weg durch die Presse, so dass dem Publikum kein Automobilunglück verschwiegen wird, während die Unglücksfälle, die auf Stadt- und Landstrassen mit gewöhnlichen Fuhrwerken geschehen, meistens im Verborgenen bleiben. Gleich der unglücklichen Schottenkönigin kann das Automobil ausrufen: »Das ärgste von mir weiss die Welt« und »Ich bin besser als mein Ruf«. So hat sich die Legende von dem männermordenden Automobil gebildet, die Witzblätter kultivieren sie eifrig fort, ist doch dadurch jetzt zur stehenden Figur der bösen Schwiegermutter und des zerstreuten deutschen Professors, die so reichlich Stoff zu Witzen geben, noch die Figur des rasenden Autlers getreten, der über Hekatomben von Leichen dahinjagt. Und doch! »Die gut gesteuerte Automobildroschke, die nicht gerade eine verrückte Geschwindigkeit erreicht, erscheint mir als das beste Mittel zur Förderung des Verkehrs«, sagte nicht etwa ein verbohrter Sportsmann, sondern der jetzige Minister des Innern von Bethmann-Hollweg im preussischen Abgeordnetenhause. Was sagt die Statistik dazu? Vorläufig schweigt sie leider, denn noch gibt es keine amtliche Automobil-Unfallstatistik in Deutschland, aber der Staatssekretär des Reichsamtes des Innern, Graf von Posadowsky, hat sie zugesagt und der Reichskanzler Fürst von Bülow hat ihre Durchführung vom 1. April 1906 ab angeordnet. Trotzdem lassen sich jetzt schon aus vielen bekannten Umständen auf die »Gefährlichkeit« des Automobils berechtigte Schlüsse ziehen. So z. B. hat sich in den letzten drei Jahren in Frankreich, wo es eine Statistik gibt, der Automobilverkehr versechsfacht, während die Zahl der Unglücksfälle auf den siebenten Teil gesunken ist. Aus dem Jahresbericht der Stadt Berlin im Jahre 1903 ist zu entnehmen, dass auf 8029 Droschken 396 Unfälle kamen, während auf 1270 Motorwagen 32 Unfälle entfielen. Es betrug also der Prozentsatz der Droschkenunfälle $4^{9}/_{10}$ pCt., derjenige der Motorwagen nur $2^{1}/_{2}$ pCt. In demselben Jahre sind aber auch 46 Unfälle durch Kinderwagen, Hunde- und Schiebekarren entstanden, also absolut genommen mehr als durch die Autler. Und doch ruft niemand nach einem Ausnahmegesetz gegen Kinder- und Hundewagen! Das hier angegebene Verhältnis ist nicht einmal ganz richtig, denn nicht die Anzahl der Wagen bildet den ausschlaggebenden Faktor, sondern die zurückgelegte Strecke. Wenn man nun hier die Berliner Droschken zum Massstabe nimmt, findet man, dass eine Automobildroschke täglich im Durchschnitt eine viermal so grosse Strecke zurücklegt als eine gewöhnliche, denn sie hat ein viermal grösseres Ertragnis. Will man gerecht sein, wird man zugeben müssen, dass die Droschken, die das vierfache Arbeitsquantum leisten, die einen viermal so grossen Weg täglich zurücklegen, auch viermal so viel Unglücksfälle haben dürften, um mit den andern Droschken in eine Linie beim Zählen und Abwägen gestellt zu werden. Man müsste also sagen, der Prozentsatz der Unglücksfälle durch Motordroschken beträgt 5,8 pCt., was mit Berücksichtigung der $4^{9}/_{10}$ pCt. der Droschken gewiss nicht zu Ungunsten der ersteren spricht.

Man will für die Automobile dieselben scharfen Bestimmungen schaffen, die für die Eisenbahnen gelten; will man ihnen aber auch die Privilegien bieten, welche man letzteren eingeräumt hat? Sind die Verhältnisse, unter denen beide arbeiten, dieselben? Die Eisenbahnen haben ihr eigenes Schienenbett, das sie sich ganz nach Belieben schaffen können, der Staat gibt ihnen das Enteignungsrecht. Wehe demjenigen, der es wagen würde, auf dem Bahngleise

Digitized by Google

konnte er bewerkstelligt werden. Die Ingenieure hatten persönlich die Hereros in ihren Schlupfwinkeln aufgesucht und hatten sie zu bewegen verstanden, den Widerstand aufzugeben und sich als Kriegsgefangene zu stellen, nachdem ihnen gute Behandlung in Aussicht gestellt worden war. Die Hereros, die dieser Aufforderung Folge leisteten, sahen sich auch nicht getäuscht, sie fanden eine reichliche Verpflegung und gut lohnende Beschäftigung. Die Kunde hiervon verbreitete sich immer mehr unter den andern in den elendesten Verhältnissen lebenden, oft dem Hunger preisgegebenen Hereros und immer grösser wurde die Zahl der sich darbietenden Arbeitskräfte.

Güterzug der Otavibahn bei Omaruru.

Zum Schlusse wurden die Arbeitsverhältnisse immer günstiger, je näher der Bau dem Ovambolande sich näherte, da viele Ovambos, recht friedfertige und arbeitsame Leute, sich gleichfalls zur Arbeit bereit erklärten. So hatten die Arbeitsverhältnisse, die am Anfange die Fortführung des Werkes so erschwerten, ja zeitweilig in Frage stellten, in der zweiten Hälfte der Bauzeit sich wesentlich gebessert.

Diese Arbeiterschwierigkeiten waren nicht die einzigen gewesen, mit denen die Bauleitung zu

---

irgend etwas zu unternehmen, woraus eine Gefahr oder ein Hindernis für den Bahnbetrieb entstehen würde; das Strafgesetz hat ganz besondere und keineswegs milde Bestimmungen für jede, auch nur geringste Schädigung des Schienenweges oder der Betriebsmittel und dergl. Irgend eine Vornahme, die im gewöhnlichen Leben ganz unberücksichtigt bliebe oder im ärgsten Falle polizeilich gering geahndet würde, kann, wenn sie gegen den Eisenbahnbetrieb gerichtet ist, zu einem schwer zu sühnenden Verbrechen sich herauswachsen. Der Bahn ist die volle Sicherheit des Betriebes vom Staate gewährleistet, deshalb kann man auch mit einem gewissen Rechte sagen, dass die weitaus meisten Eisenbahnunglücke tatsächlich durch Verschulden der Bahn bzw. ihrer Angestellten entstehen. Hatte doch der verstorbene Eisenbahnminister von Budde bei Besprechung des Eisenbahnunglücks auf der Görlitzer Bahn ganz ruhig und offen ausgesprochen, es beruhe auf einer grossen Bummelei in der Betriebsverwaltung. Wie ist es nun mit dem Automobil? Dieses ist auf die öffentliche Landstrasse angewiesen, jedermann kann seine Hand gegen dasselbe erheben, wenigstens nicht mit weniger Recht als gegen irgend einen Hundekarren; niemand ist verpflichtet, ihm auszuweichen, viele Tausende betrachten es als einen Eindringling, der gar nicht berechtigt ist, die Strasse zu benutzen, und den man nur duldet, so lange man es eben für gut befindet. Der Bauer, der auf der Strasse eine Fuhre Dünger fährt, hält sich für den allein fahrberechtigten, dem jedes Automobil respektvoll ausweichen muss; wie kann man da dem Automobilfahrer, sei es der Besitzer oder der bedienstete Chauffeur, zumuten, für jeden Schaden aufzukommen, der auch ohne sein Verschulden, ohne seine Fahrlässigkeit, z. B. durch Zufall, wenn auch ohne vis major, entstanden ist, insoweit er nicht ein direktes Verschulden des Beschädigten nachweisen kann. Gleiche Pflichten, gleiche Rechte, das allein kann gerecht sein, aber dem Automobil alle Lasten der Eisenbahn aufzubürden und ihm keines der zahlreichen Privilegien dieses Verkehrsmittels einzuräumen, entspricht weder den Geboten des Rechts, noch der staatlichen Raison. Es kann zugegeben werden, dass der Unwille gegen das Kraftfahrzeug heute noch ein sehr verbreiteter ist, aber wie gross ist auch der Kreis der ewig Blinden, wie gross der Kreis der Neidlinge, die, weil sie selbst nicht in einem Kraftwagen fahren können, die ganze Schale ihres Ingrimms, ihrer Bosheit, ihres Neides auf das unschuldige Vehikel entleeren. Besonders das Unverständnis ist es, gegen welches auch die Automobile hart, hoffentlich nicht vergebens kämpfen. Sah denn die Welt nicht schon ein ähnliches Schauspiel? Es sind jetzt knapp 85 Jahre verstrichen, dass Stephenson in dem Wettkampfe zu Rainhill der erstaunten Welt zeigte, dass man ganz gut eine Dampfmaschine auf Schienen stellen und zur Fortbewegung von Lasten benutzen könne. Wie lange währte es, bis die tausend und ein Vorurteile besiegt waren, die man diesem neuen Beförderungsmittel entgegenbrachte, Vorurteile, nicht etwa bloss in den Köpfen der Urteilslosen, der Beschränkten, des unteren Volkes, nein, selbst in den Köpfen damaliger »Leuchten der Wissenschaft«, von Ingenieuren, von Nationalökonomen, von Verwaltungs- und Staatsmännern. Und endlich hatte sich die Eisenbahn durchgerungen und es gibt heute wohl niemanden in der zivilisierten und halbzivilisierten Welt, der die absolute Notwendigkeit der Eisenbahnen nicht begreifen würde, und nun kommt das Automobil, und das alte Spiel beginnt aufs neue. Wieder die Opposition aller derer, die am althergebrachten hängen und keine Aenderung wünschen, aller derer, die ein mit Rücksicht auf die Bedeutung der Sache, um die es sich handelt, unbedeutendes Ereignis aufblähen und mit ängstlicher Vermeidung aller guten Seiten nur die Schattenseiten aufsuchen und die Verwirklichung eines grossen Gedankens aufhalten zu können glauben. Vergebens! Sie können wohl die Gesetzesmaschine in Tätigkeit setzen, sie können so viele Beschränkungen des Betriebes festsetzen, das jedermann den Mut und die Lust verliert, einen Kraftwagen in Gebrauch zu nehmen, aber sie können damit nur erreichen, dass in Deutschland eine Industrie, die mit beispielloser Energie eingesetzt und sich geradezu erstaunlich entwickelt hat, vernichtet, mit Gewalt eingedämmt und zu Boden gedrückt wird, während dieselbe Industrie im Nachbarlande mächtig fortschreitet und Deutschland dann das Nachsehen hat. Man blicke auf Frankreich! Im Jahre 1898 wurden

Digitized by Google

kämpfen hatte, eine fast noch grössere bot der Wassermangel. Man brauchte Wasser für den Dienst, für die auf der Strecke beschäftigten Beamten und Arbeiter und für die Maschinen. Oft musste Trinkwasser mit Ochsenkarren 50 bis 60 km weit hergefuhrt werden. Anfangs hatte man versucht, mit eigens zu diesem Zwecke von Europa geholten Bohrmannschaften nach Wasser zu suchen. Aber diese Bemühungen waren meist vergebens, nur an wenigen Stellen der Bahn wurde verwendbares Wasser gefunden. Es wurden daher eigene Wasserzüge eingerichtet, die die Bauspitze und die Bahnstrecke mit Wasser versorgten.

Auch das Gelände bot, namentlich auf dem ersten Teile der Strecke, bedeutende Schwierigkeiten. Es galt eine Höhendifferenz von 1100 m auf einer Strecke von 110 km zu überwinden, wobei über eine Höchststeigung von 15 m auf 1000 m nicht hinausgegangen werden durfte. Allerdings ist gerade die Spurweite von 600 mm für gebirgiges Terrain besonders geeignet. Die Strecke hat ausser den Anfangs- und Endstationen noch drei grössere

Omaruru-Brücke bei Kilometer 234.

und 42 kleinere Stationen und Kreuzungsstellen. Die Hochbauten sind durchgängig, schon aus Rück-

---

hier 1850 Wagen im Werte von 8 Millionen Francs gebaut, 6 Jahre später, im Jahre 1904, bereits 22 000 Wagen im Werte von 176 Millionen Francs. Im Jahre 1903 schätzte man die Zahl der Personen, die in der Automobilindustrie in irgend einer Weise, sei es als Chauffeur, sei es in Fabriken als Arbeiter, sei es als technische oder kommerzielle Beamte Beschäftigung fanden, auf ca. 300 000 Personen. Am Ende desselben Jahres schätzte man in Frankreich den Bestand an fertigen Waren auf ungefähr 20 000 Motorwagen, 20 000 Motorfahrräder und 1 300 000 Fahrräder mit einem Gesamtwerte von über 500 Millionen Francs. Im Jahre 1897 wurden für ca. eine halbe Million Mark Automobile aus Frankreich exportiert, im Jahre 1904 für mehr als 57 Millionen Mark. Eine Industrie, die sich so entwickelt, verdient doch Unterstützung, und nicht dass man sie geflissentlich und ohne innere Nötigung in das Prokrustesbett legislatorischer Bestimmungen einzwängt, und sie an jeder Fortentwicklung hindert. Auch in Deutschland hat die Automobilindustrie schon einen gewaltigen Aufschwung genommen, und wenn hier auch keine statistischen Tabellen zur Verfügung stehen wie in Frankreich, so steht doch fest, dass die Ausfuhr kompletter Motorwagen im Jahre 1904 13 Millionen Mark betrug, dass der Export im ersten Semester 1905 bereits 7 500 000 Mark ausmachte, dass ein gleich hoher Betrag auf exportierte Einzelbestandteile entfiel und schon für das Jahr 1905 ein Exportbetrag von mindestens 30 Millionen Mark anzunehmen ist. Man wird nicht irre gehen, wenn man die in der Automobilindustrie in Deutschland beschäftigten Personen mit 100 000 veranschlagt, durchwegs Ziffern, die gewiss hohen Respekt einflössen sollten. Dass das projektierte Haftpflichtgesetz den Automobilismus in Deutschland, wenn auch nicht vernichten, so doch meilenweit zurückwerfen würde, dass die ausländischen Industrien in diesem Artikel Deutschland weit überflügeln würden und letzteres nie darauf hoffen könnte, jemals mit Frankreich, England oder Italien gleichen Schritt zu halten, ist zweifellos, denn wer wird es wagen wollen, den Zufall, die Böswilligkeit, die berechnende Gewinnsucht von Millionen Menschen herauszufordern? Man wird es für ganz praktisch finden, alte unbrauchbare Hunde oder Pferde zufällige vor das Automobil zu bringen, es durch dieses verunglücken zu lassen und den Wert eines jungen und gesunden Hundes oder Pferdes zu verlangen, es wird der Bosheit, der Geldgier, der niedrigen Spekulation derart Tür und Tor geöffnet, dass wohl nur wenige wagen werden, belastet mit dem Schwergewichte der Gesetzgebung und ungeschützt gegen Schikanen anderer, die offenen Landstrassen aufzusuchen, auf denen sie nicht mehr Recht haben als die andern, aber fast für alles, was sich auf der Strasse ereignet, haften müssen.

Es sind also hauptsächlich zwei Fragen, die hier zur Entscheidung kommen und die nächste Zukunft wird die Antwort auf sie geben müssen. Die eine Frage lautet: haftet der Fahrer oder der Automobilbesitzer? Die zweite: wieweit geht die Haftung, auf eigenes Verschulden und Fahrlässigkeit oder auch für Zufall oder für alles Erdenkliche, nur die erwiesene Schuld des Beschädigten ausgenommen? Man verlangt die Haftung des Automobilbesitzers, weil er gewöhnlich vermögend ist und der Chauffeur meistens nicht, Ersatzansprüche also, die an letzteren gegründet sind, durch dessen Zahlungsunvermögenheit wertlos werden. Aber wer ist denn schadenersatzpflichtig, wenn durch eine Droschke ein Unglück angerichtet wird, wenn ein Mensch überfahren und getötet oder verletzt wird, wenn eine Droschke in ein Auslagefenster hineinrennt? Immer nur der gewöhnlich insolvente Kutscher und nicht der manchmal vermögende Fuhrwerksbesitzer. Also auch hier wieder soll eine Ausnahme zu Ungunsten des Automobils ohne zwingenden Grund gemacht werden. Es gibt tausende Fälle im Leben, dass die wohlbegründetsten Ersatzansprüche, die gerichtlich zugebilligt worden waren, nicht einbringlich gemacht werden können, weil — der Schuldner nichts hat und niemandem wird es beifallen, zu sagen, um dieser Gefahr von vornherein vorzubeugen, bestimmen wir, dass für die jeweiligen Schäden andere Leute aufkommen müssen, die den Schaden zwar nicht verursacht haben, die der Schadenzufügung fern standen, die am Orte zur betreffenden Zeit nicht anwesend waren, die aber den in diesem Falle nicht beneidenswerten Vorzug geniessen, reich zu sein.

Digitized by Google

sicht auf das Klima, aus Wellblech mit innerer Holzverschalung ausgeführt. Ueber 100 eiserne Brücken mit Spannweiten von 5 bis 20 m wurden erbaut.

Die Zahl der beim Bau beschäftigten Beamten, kaufmännische wie technische, betrug 120, die der weissen Arbeiter zeitweilig bis zu 1200, die der schwarzen bis zu 2400. Das Klima hat sich im allgemeinen den zahlreichen beim Bau beschäftigten weissen Beamten und Arbeitern zuträglich erwiesen.

Wir haben schon früher gesagt, dass angesichts der aussergewöhnlichen Schwierigkeiten, welche die Bauleitung zu überwinden hatte, die Bauzeit von nicht ganz drei Jahren für eine Bahnstrecke von nahezu 600 km eine sehr kurze genannt werden kann. Man wird die Geschichte dieses Bahnbaues nicht besprechen können, ohne dabei der Umsicht und Energie der Zentralleitung in Berlin wie der Bauverwaltung an Ort und Stelle rühmend zu gedenken. Solch ein Bau in unwegsamen, wasserarmen Terrains, mitten in einer kriegerischen, feindselig gestimmten Bevölkerung, muss mit anderm Massstab gemessen werden, als irgend ein Bahnbau im zivilisierten Europa. Unter den gefährlichsten Verhältnissen waren die Leiter den Situationen gewachsen und haben den Bau, den man schon für undurchführbar gehalten hatte, mit gutem Gelingen zu Ende gebracht.

Die Idee, die Bahn zu erbauen, war entstanden, als man daranging, den enormen Reichtum an Kupfererzen der Tsumebminen zu verwerten und man deshalb die Möglichkeit schaffen musste, diese Erze von den Minen an die Küste zu transportieren. Für diesen Transport allein war ursprünglich die Bahn geplant worden und für ihn war sie bestimmt. Aber schon als ihr erster Teil gebaut wurde, war man sich klar geworden, dass diese Bahn auch noch andern Zwecken dienen könnte, und zwar vor allem für die vielen und fortdauernden Etappentransporte, dann aber auch zur Entlastung der Regierungsbahn. Denn diese, die seinerzeit in der Spurweite von 600 mm ausgeführt worden war, hauptsächlich aus dem Grunde, weil man das ganze Kriegsfeldbahnmaterial, das man während des Aufstandes seinerzeit aufgestapelt hatte, verwenden wollte, war bald nicht mehr ausreichend, dem stets wachsenden Bedürfnis zu genügen, insbesondere nachdem die Etappentransporte sich vergrossert und vervielfaltigt hatten; auch zeigte es sich rasch, dass die Steigungen auf dem ersten Teil der Strecke nicht günstig placiert waren, kurz es ergab sich bald die Notwendigkeit, wenigstens einen Teil der Last auf eine zweite Bahn überzuwälzen, und diese zweite Bahn sollte die mit bedeutend stärkerem Oberbaumaterial erbaute Otavibahn sein. Sie wird dieser Aufgabe gewiss in vollstem Masse entsprechen können, denn sie übertrifft die Regierungsbahn bei weitem an Leistungsfahigkeit. Während von den Schienen der Regierungsbahn der laufende Meter 9 bis 9½ kg wiegt, wiegt er bei der Otavibahn 15 kg. Für Lastwagen wie für Lokomotiven wurde ein eigener Typ geschaffen, die Lastwagen erhielten trotz der geringen Spurweite eine Tragfähigkeit von 100 t, gleich wie auf den deutschen Linien, was man erreichen konnte, indem man die Kästen der Wagen auf vierrädrige Drehgestelle setzte, wodurch die Last auf den Schienen gunstig verteilt wird. Für die Lokomotiven wurde mit Rücksicht auf die

---

Es sind nun von, wie uns scheint, sachverständiger und nicht ganz unmassgebender Seite Vorschläge gemacht worden, für das Automobilhaftpflichtgesetz zwei Grundsätze aufzustellen:

1. die grundsätzliche Haftung des Automobilbesitzers für jeden im Betriebe seines Automobils vorgekommenen Schaden und

2. seine Befreiung von jeder Haftung, wenn weder ihn noch seinen Chauffeur ein Verschulden trifft.

Dieser Vorschlag entspricht den Anforderungen des Rechts, da er dem alten Grundsatz entspricht, dass nur derjenige Schadenersatz leisten soll, der an der Schadenszufügung wenigstens mitbeteiligt ist, und beruht auf der weiteren Erwägung, dass die wenigsten Automobilunfälle auf das Verschulden des Fahrers zurückzuführen sind und meistens durch Unvorsichtigkeit oder Tollkühnheit oder auch bösen Willen des Beschädigten entstehen. Es ist ganz unzweifelhaft, dass die Ausdehnung der Haftpflicht des Automobilbesitzers auf jeden Schaden, der nicht auf ein erweisliches Verschulden des Beschädigten zurückzuführen ist, zu einer ungeheuren Vermehrung der Automobilunfälle, wenigstens der Sachbeschädigungen, führen würde, während bei entsprechender Beschränkung der Haftung auf das eigene Verschulden die Unfälle auf ein Minimum reduziert würden. Denn es gibt kein Verkehrsmittel, das so dem Willen des Fahrenden gehorcht wie das Automobil. Es kann rasch vorwärts und rückwärts ausweichen, man kann es genau steuern, schnell bremsen usw. und wenn man bei selbst raschem Herannahen eines Automobils nicht den Kopf verliert oder gar feindselig vorgeht, wird fast nie ein Unfall zu verzeichnen sein. So stehen wir heute an einem Wendepunkt in der Entwicklung des Automobils, und von unserm bzw. unserer gesetzgebenden Faktoren Benehmen wird es abhängen, ob eine gewaltige, in vollster Entwicklung begriffene Industrie erdrosselt oder in ihrer Entwicklung ungehemmt gelassen wird, und ob in dem Verkehrsleben ein Fortschritt eintreten kann, der in seinen letzten Wirkungen noch unberechenbar ist. Nur Leute mit geringem Ausblick sehen in dem Automobilwesen einen Sport, weil heute nur vermögende Leute sich ein Automobil anschaffen und erhalten können. In den deutschen massgebenden Kreisen scheint man die Bedeutung des Kraftfahrzeuges doch besser zu beurteilen, dafür spricht die Rede, die der jetzt verstorbene Staatsminister von Budde bei der ersten Automobilausstellung im Jahre 1905 hielt. Er erinnerte daran, dass in den Anfängen des Eisenbahnwesens eine Kommission nach England gereist war, um dort die erste Eisenbahn zu besichtigen, dass ein sehr berühmter Mann darüber berichtet hatte, dass die Eisenbahn zwar eine nützliche Sache scheine, dass sie jedoch solchen Skandal für das Ohr und solchen Staub und Rauch entwickle, dass der empfindsame menschliche Körper dieses Ungetüm von Eisenbahn niemals benutzen könne, und sprach die Hoffnung aus, dass wir die Kinderkrankheiten im Automobilwesen ebenso überwinden werden, wie wir die Kinderkrankheiten im Eisenbahnwesen überwunden haben.

»Ich habe erkannt«, fuhr der Minister fort, »dass das Automobilwesen eine grosse Bedeutung haben wird, und zwar nicht bloss vom Standpunkt des Sports, des Luxus, sondern auch vom Standpunkt des Erwerbslebens. Ich kann namens der Königlichen Staatsregierung nur erklären, dass diese dem Automobilwesen mit Wohlwollen gegenübersteht und dass sie die Steine wegräumen wird, die dem Automobilismus hier und da noch auf der Landstrasse im Wege liegen.«

Der das gesprochen hat, ist tot, an seine Stelle ist ein anderer Minister getreten, der an die Worte seines Vorgängers allerdings nicht gebunden ist.

Möge aber auch er die ganze Angelegenheit mit dem Weitblicke des Staatsmannes beurteilen und, wenn das Haftpflichtgesetz zur Beratung gelangt, sein gewichtiges Votum für die Grundsätze einer gesunden Verkehrspolitik, eines wirklichen Fortschrittes und im Interesse einer grossen Industrie in die Wagschale werfen. Dr. A. M.

Digitized by Google

Spurweite der Bahn, auf die bedeutenden Steigungen und die geforderte grosse Leistungsfähigkeit eine neuartige, besonders kräftige Konstruktion geschaffen. Die Maschinen haben durchschnittlich 120 bis 150 PS.

Ein Schnellverkehr ist auf der Strecke weder beabsichtigt, noch auch gut möglich, noch aber auch notwendig. Die mittlere Geschwindigkeit schwankt zwischen 15 bis 25 km in der Stunde. Trotzdem ist für das Land durch die Bahn viel geschehen und der dadurch inaugurierte Fortschritt im Verkehrswesen geradezu enorm; abgesehen von der Möglichkeit, einen regelmässigen, intensiven und auch raschen Güterverkehr herzustellen, wird man auch Wegstrecken in einem Tage zurücklegen, für die man früher zwei bis drei Wochen benötigte, z. B. den Weg zwischen Swakopmund und Omaruru. In technischer Beziehung ist der Bau namentlich aus dem Grunde bemerkenswert, weil die 600 Millimeterspur, die bis dahin viel angezweifelt und angefeindet wurde, hier einen neuen Beweis ihrer Leistungsfähigkeit erbracht hat. Es hat sich gezeigt, dass sie in Gegenden mit verhältnismässig schwachem Verkehr die praktikabelste und auch billigste Transportgelegenheit bildet. Die Bahn beförderte zu einer Zeit, wo sie noch nicht ganz in den Betrieb übernommen war, 7000 bis 8000 t Gut im Monat.

Dass eine Eisenbahn eine zivilisatorische Wirkung ausübt und wie nichts anderes in gleichem Masse geeignet ist, Leben und Kultur in öden, unbebauten Gegenden hervorzuzaubern, ist eine in der Kolonisationsgeschichte aller Völker im letzten Jahrhundert erprobte Tatsache. Die Unternehmer in der amerikanischen Union führten ihre Bahnstränge durch Urwälder und über endlose Prärien, nicht um Stadt mit Stadt zu verbinden, denn Städte gab es damals im Innern nur sehr wenig, sondern weil sie wussten, dem Ingenieur, der die Bahn absteckt, folgt auf dem Fusse der Holzfäller, der den Wald ausrodet, der Farmer, der sich längs der Bahnstrecke sesshaft macht, der Geometer und Baumeister, welche die Pläne für Ortschaften und Städte anlegen. Und sie hatten sich nicht getäuscht, heute führen die amerikanischen Bahnen durch blühende Farmen und sich immer mehr entwickelnde Städte. Auch bei der Otavibahn werden diese kulturellen Folgen nicht ausbleiben; jetzt schon bilden sich mit zauberhafter Schnelligkeit an den von der Bahnverwaltung angelegten Stationen Ortschaften. So wird die Bahn, deren ganze Anlage und Ausführung heute schon den Beifall des Technikers gefunden hat, auch ein mächtiger Faktor in der Pazifizierung und Kultivierung des Landes werden. — n —

Abb. 1. Zentrale für Regulierung von Normaluhren.
(Links die von der Sternwarte regulierte Uhr.)

Normaluhren und ihre Regulierung.

Von Dr. Albert Neuburger-Berlin.

Mit 9 Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahrzehnten nahm man es nicht so genau mit der Zeit wie heutzutage. Wenn in einer Stadt mehrere Uhren waren, so ging meist jede anders. Der Schreiber dieser Zeilen erinnert

Digitized by Google

sich einer kleinen Stadt mit drei Uhren: davon stellte die des Kirchturms der Türmer, die des Gymnasiums der Pedell, und die Obsorge über die Rathausuhr war einem Uhrmacher übertragen. Differenzen bis zu fünf Minuten waren gar keine Seltenheit, und ähnlich mag es wohl überall gewesen sein! Man braucht aber gar nicht so weit in die Vergangenheit zurückschweifen, wenn man Zustände, wie die geschilderten, antreffen will. Auch in manchen Grossstädten geht es heute in bezug auf Zeitangaben noch recht patriarchalisch zu, so z. B. in Paris und in Wien. In Paris wird Punkt 12 Uhr mittags von der Sternwarte ein Zeitsignal gegeben und an einem öffentlichen Platz ein Kanonenschuss gelöst. Wer gerade zufällig vorbeigeht oder sonst ein Interesse daran hat, seine Uhr zu stellen, kann's ja tun. Wie unzulänglich aber diese ganze Methode ist, merkt man bei einem Aufenthalt in der Seinestadt auf Schritt und Tritt: fast jede Turmuhr zeigt eine andere Zeit, und stellt man seine Tasehenuhr nach einer solchen, so kann man sicher sein, ins Theater oder auf die Bahn zu früh oder zu spät zu kommen. Jedes Gericht und fast jede Behörde hat ihre besondere Zeit, die nur innerhalb der einzelnen Amtsgebäude, wo ein und derselbe Beauftragte die Uhren richtet, dieselbe ist, und jedes Regiment richtet sich nach seiner Kasernenuhr. Besser, aber ebenfalls nicht ideal sind die Zustände in Wien. Dort gilt es zunächst einmal zwei offizielle Zeiten: die mitteleuropäische für die Bahnen und einige Behörden sowie für Post und Telegraphie, und die um fünf Minuten differierende Wiener Stadtzeit, nach der die Uhren der städtischen öffentlichen Gebäude sowie die der Kirchtürme gestellt sind, die aber, da keine Zeitsignale gegeben werden, unter sich ebenfalls oft beträchtlich differieren. Wer von diesem Dualismus nichts weiss — und das ist bei den meisten Fremden natürlich der Fall —, der kann mit Leichtigkeit seinen Zug versäumen, den Postschluss verpassen und was dergleichen Unzuträglichkeiten noch mehr sind.

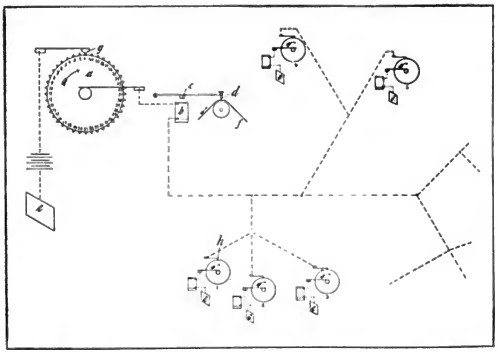


Abb. 2. Schaltung der Zentraluhr und der Normaluhren bei synchronistischer Zeitregulierung.

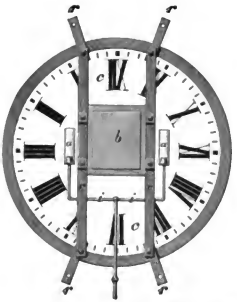
Abb. 3. Uhrenkandelaber der Stadt Berlin.

Der mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens ständig wachsende Verkehr hatte bereits gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts das Bedürfnis nach einer einheitlichen und absolut sicher funktionierenden Regelung der Zeitangaben innerhalb grösserer Länderstrecken sowohl, wie im Weichbild der wichtigeren Handelszentren hervorgerufen. Einer solchen Regelung standen jedoch die noch ziemlich unvollkommenen technischen Einrichtungen gegenüber. Wie auf so vielen Gebieten, so sollte es auch hier der Elektrizität vorbehalten bleiben, helfend einzugreifen und Systeme erstehen zu lassen, die heute zu höchster Vollkommenheit ausgebildet und geeignet sind, ihre Wirksamkeit bis in das Geschäftsbureau oder Privathaus hinein zu erstrecken.

Die ersten derartigen elektrischen Systeme zur Regulierung der öffentlichen Zeitangaben tauchten etwa ums Jahr 1850 herum auf. Die Methode, wie sie insbesondere Hipp in Neufchatel ausgebildet hatte, war noch eine ziemlich primitive. Sie bestand darin, dass man sogenannte »elektrische« Uhren aufstellte, die, da sie kein Uhrwerk hatten, eigentlich keine Uhren, sondern elektrische Apparate waren. Ihr Hauptbestandteil war ein Elektromagnet, der von einer in einer Zentrale befindlichen Hauptuhr aus in kurzen Zeitintervallen, meist alle Minuten, erregt wurde und der dann mittels einer Räderübersetzung den Zeiger um eine entsprechende Strecke vorrichtete. Wir werden sehen, dass dieses System auch heute noch in verbesserter Weise zur Anwendung gelangen kann. Beim Betriebe machten sich damals zahlreiche Störungen geltend, und zwar blieb entweder die Erregung infolge mangelhaften Kontaktes oder sonstiger Zufälle aus, wodurch der Zeiger zurückblieb, oder es waren wiederum Umstände anderer Art, die eine zur unrechten Zeit erfolgende Stromgebung bewirkten, wodurch die Uhr sofort um eine Minute vorgestellt wurde.

Digitized by Google

Das Hippsche System, bei dem also der elektrische Strom direkt als treibende Kraft für die Uhr verwendet wird, ist, wie eben erwähnt, durchaus nicht zu verwerfen und kann sehr wohl für einzelne Gebäude oder kleine Gebäudegruppen, wo



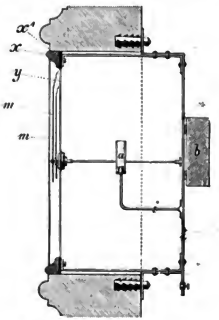


Abb. 4 und 5. Beleuchtungseinrichtung für öffentliche Uhren.

derartige Differenzen nicht viel ausmachen, wo sie nur einen kleineren Kreis von Personen in Mitleidenschaft ziehen, wo sie leicht bemerkt werden und schnell abzustellen sind, recht wohl Verwendung finden. Hingegen ist es nicht ratsam, es zur Regulierung der öffentlichen Uhren einer ganzen Stadt zu verwenden, denn jedes Stehenbleiben der Hauptuhr, jede Leitungsstörung, jedes Versagen der Batterie bewirkt sofort, dass alle Uhren im ganzen Weichbild stehen bleiben. Hierzu kommt, dass auch an den an das System angeschlossenen Uhren selbst Fehler aller Art auftreten können, die in der Zentrale, wo sich die Hauptuhr befindet, erst dann bemerkt werden, wenn sie schon eine Zeitlang ihre störende Wirkung ausgeübt haben.

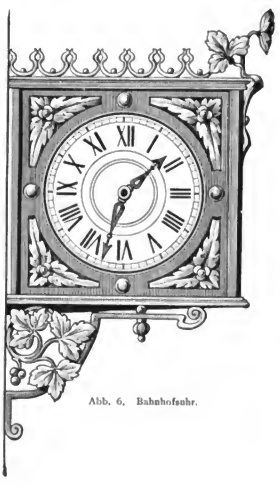


Abb. 6. Bahnhofuhr.

Diese Nachteile des Hippschen Systems hat man in England sofort nach seinem Auftauchen richtig erkannt, und es ist dort damals schon eine neue Methode der öffentlichen Zeitregulierung ausgebildet worden, die man als die synchronistische bezeichnen kann, und die sich derart bewährt hat, dass sie heutzutage fast überall im Gebrauch steht. Die Methode besteht darin, dass man an den öffentlichen Plätzen oder auf Türmen und sonstigen geeigneten Orten ganz gewöhnliche Pendeluhren anbringt, die eine mittlere Genauigkeit des Ganges zeigen und die vor allem so gebaut sind, dass sie den Unbilden der Witterung, Erschütterungen usw. usw. Trotz zu bieten vermögen. Von diesen Uhren wird also jede für sich durch ihr eigenes besonderes Uhrwerk angetrieben. Es ist selbstverständlich, dass sie, auch wenn sie zu einem bestimmten Zeitpunkte aufs genaueste gleichgerichtet würden, schon nach kurzer Zeit erhebliche Differenzen in bezug auf die Zeitangaben aufweisen müssen. Deshalb sind Einrichtungen vorgesehen, um ihren Gang vollkommen synchron zu gestalten. Sie sind alle mit einer an einer Zentralstelle befindlichen Normaluhr elektrisch so verbunden, dass ihr Gang durch diese reguliert und mit der von ihr gegebenen normalen Zeit in Einklang gebracht wird. Die elektrische Regulierung geschieht für jede Uhr entweder ständig innerhalb sehr kurzer Zwischenräume oder täglich so oft, dass die Abweichungen von der richtigen Zeit höchstens einige Sekunden betragen können.

Das System der synchronistischen Uhrenregulierung ist in Deutschland innerhalb der letzten zehn Jahre hauptsächlich von der Gesellschaft »Normalzeit« in Berlin ausgebildet worden, die nach demselben in der Reichshauptstadt täglich viele Tausende von Uhren reguliert und somit die

Digitized by Google

grösste Zentraluhrenanlage der ganzen Welt unterhält. Auch die früher direkt von der Sternwarte regulierten öffentlichen Normaluhren sind seit kurzem ebenfalls von ihr übernommen worden, wobei — um stets die genaueste richtige Zeit angeben zu können — wieder eine Verbindung zwischen ihr und der Sternwarte resp. deren Zentraluhr hergestellt wurde.

Das System »Normalzeit« zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die an dasselbe angeschlossenen Uhren nicht nur ständig reguliert und aufgezogen werden, sondern, dass sie auch ein automatisches Rückmeldesignal über ihren richtigen Gang nach der Zentralstelle entsenden. Dadurch ist dem dort mit der Ueberwachung betrauten Beamten die Möglichkeit gegeben, zu kontrollieren, wie viele Sekunden jede einzelne Uhr von der und wie wir sogleich sehen werden, dient sie auch zum Aufzeichnen von Schriftzeichen, in diesem Falle der Kontrollzeichen für die Regulierung.

Die einzelnen Uhren (in unserm Schema sind deren fünf dargestellt), werden nun an die Hauptleitung nach dem sogenannten Verästelungssystem angeschlossen. Wenn bei der Regulierung der mit dem Kontaktrad *a* in Verbindung stehenden 64 Uhren keine Störungen eintreten sollen, so muss jede angeschlossene Uhr natürlich eine auf die Minute genau feststehende Regulierzeit haben, auf die sie auch bei ihrer Inbetriebsetzung genau eingestellt wird. Verfolgen wir nun als Beispiel die Regulierung der Uhr 1. In dem Momente, wo ihre Regulierzeit eingetreten ist, tritt infolge des durch das Kontaktrad *a* bewirkten Anschlusses an die Leitung eine automatische Verbindung ihres

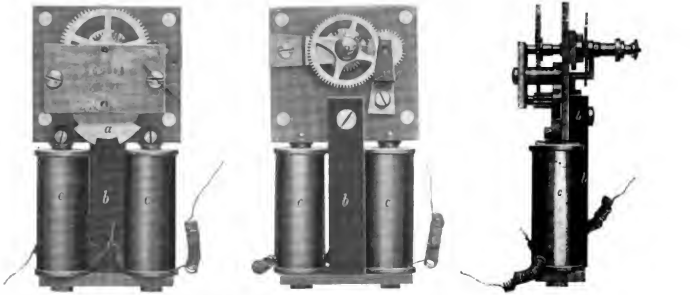


Abb. 7 bis 9. Innere Einrichtung von Nebenuhren.

Normalzeit abgewichen ist und ob die Regulierungsvorrichtung richtig funktioniert und den Fehler automatisch ausgeglichen hat. Die Regulierung erfolgt täglich so oft, dass die Differenzen gegenüber der richtigen Zeit, wie bereits erwähnt, niemals grössere Beträge als Sekunden ausmachen können.

Die Art und Weise, wie von der Zentrale aus die Regulierung geschieht, ist in dem Schaltungsschema Abb. 2 dargestellt. In der Zentrale befindet sich eine sehr sorgfältig gebaute Präzisionsuhr, die nach einer sogleich zu erörternden Methode genau auf die von der Sternwarte bestimmte Normalzeit eingestellt ist. Diese Präzisionsuhr treibt ein Kontaktrad *a* an, das den Strom während der Dauer von zwei Minuten schliesst, um ihn dann wieder für $1^3/_4$ Minuten zu unterbrechen. Es kann sonach alle $3^3/_4$ Minuten eine Uhr reguliert werden, oder pro Stunde 16 Uhren. Nun hat aber die Erfahrung gezeigt, dass es genügt, die an die Zentrale angeschlossenen Uhren alle vier Stunden zu regulieren; es können somit in Wirklichkeit viermal sechzehn oder 64 Uhren an die durch das Kontaktrad *a* betriebene Leitung eingeschlossen werden. In die Leitung ist ausser dem Kontaktrad noch ein Elektromagnet *b* eingebracht, dessen Anker *e* mit einer beweglichen Spitze *d* verbunden ist, die sich über einem langsam abrollenden Papierstreifen *f* befindet. Es ist dies also genau dieselbe Einrichtung wie beim Morseschen Telegraphenapparat, Regulierwerkes mit der Erdplatte *c* ein. Uhr 1 ist dann also, da auch die Hauptleitung geerdet und somit der Strom vollkommen geschlossen ist, einzig und allein in die Leitung eingeschaltet. Der Strom geht von der Batterie durch den Batteriekontakt *g* der Hauptuhr auf das Kontaktrad *a*, von da durch den Elektromagneten *b* nach dem Regulierkontakt *h* von Uhr 1, von hier in ihren Reguliermechanismus und von da in die Erdplatte *c*, von wo er durch die Erde hindurch mittels der Erdung der Stromquelle in diese zurückfliesst. Während dieser zwei Minuten, während deren Uhr 1 eingeschaltet ist, geschieht die Regulierung, und da während derselben auch der Elektromagnet *b* vom Strom durchflossen ist, so wird der Anker *e* angezogen und die Spitze *d* auf den sich durch ein Uhrwerk abrollenden Kontrollstreifen *f* gedrückt. Je nachdem sich nun die Uhr 1 etwas früher oder später als ihre richtige Regulierzeit beträgt, eingeschaltet hat, wird die Markierung auf dem Streifen *f* früher oder später erfolgen.

Durch Auflegen eines Glasmassstabes kann dann die Grösse des von der Uhr gemachten Fehlers aufs genaueste festgestellt werden, und ebenso ergibt sich aus dem Fehlen der Markierung, wenn irgend eine Unordnung in der Anlage eingetreten ist.

Die Regulierung selbst erfolgt nun in sehr einfacher Weise; sie ist mit einem gleichzeitigen

Digitized by Google

Aufziehen der Uhr verbunden. Dieses wird dadurch bewirkt, dass ein kleiner Motor, der mit der Feder des Werkes gekuppelt ist, in Antrieb versetzt wird, wobei er das Werk so lange aufzieht, als der Strom dauert. Die Einrichtungen sind natürlich so getroffen, dass die Uhr nach jeweils vier Stunden um genau so viel wieder aufgezogen wird, als sie vorher abgelaufen ist. Nach beendetem Aufziehen wird der Elektromotor aus- und dafür die Regulierungsvorrichtung eingeschaltet. Diese kann nun in verschiedener Weise konstruiert sein. In der Hauptsache kommen zwei Systeme zur Verwendung. Bei dem einen hat die Welle des Minutenzeigers einen kleinen Ansatz, an dem automatisch eine bewegliche Gabel angesetzt wird, die die Welle und damit natürlich auch den Zeiger etwas vor- oder zurückschiebt. Bei dem andern wird das Pendel in seinem Gange beeinflusst resp. einige Sekunden angehalten. Es ist selbstverständlich, dass beide Systeme aufs genaueste durchgebildet sind, so dass sie die sorgfältigste Regulierung ermöglichen.

Die Zentrale der »Normalzeit« ist in Abb. 1 dargestellt. Wir sehen hier zunächst links in einem Glaskasten die von der Sternwarte regulierte Uhr, die durch eine unterirdische Kabelleitung mit der Zentraluhr der Warte verbunden ist und mit ihr in Uebereinstimmung erhalten wird. Rechts an der Wand ist die danach gestellte Präzisionsuhr, die das Kontaktrad antreibt, und in der Mitte sehen wir den Sitz des Kontrollbeamten mit der daneben befindlichen senkrechten Rolle, auf der die Regulierungen und Fehler der einzelnen angeschlossenen Uhren verzeichnet sind.

Nach diesem System findet die Regulierung von Tausenden in der Stadt Berlin verteilter Uhren statt ebenso wie die zahlreicher anderer Städte, z. B. Kopenhagen, Stockholm, Antwerpen, Helsingfors usw. usw. Für die Stadt Berlin wurden, soweit nicht bereits die wenigen, früher von der Sternwarte regulierten Normaluhren vorhanden waren, für die öffentlichen Plätze Uhrenkandelaber von der in Abb. 3 dargestellten Ausführung gewählt. Die nächtliche Beleuchtung derartiger und anderer Uhren geschieht nach der in Abb. 4 und 5 dargestellten Methode. Zur Erläuterung sei bemerkt, dass *a* die Lichtquelle ist, für die elektrisches oder Gaslicht gewählt werden kann, wobei die Zuleitung des Stromes oder des Gases durch die Leitung *j* erfolgt; *b* ist ein Kasten, der das Werk der Uhr samt Regulierungsvorrichtung enthält, während das Zifferblatt mit *g*, die Zeiger mit *mm* bezeichnet sind. Um einen wetterbeständigen Abschluss des Uhrinnern zu erzielen, sind besondere, durch Leisten *e* festgehaltene Abschlussringe *e*[1] angelegt. In Abb. 6 ist das Aeussere einer der gewöhnlich verwendeten Bahnhofsuhren dargestellt.

Die Normaluhren sind jetzt, insbesondere in Berlin, auch in zahlreichen Privatwohnungen, Geschäfts- und Fabrikräumen usw. gegen Abonnementsgebühren installiert. In entlegeneren Gebäudekomplexen kann sich jedoch eine derartige Installation nach dem synchronen System eventuell zu teuer stellen, und auch in grösseren Amtsgebäuden ist es nicht nötig, die vielen Uhren sämtlicher Zimmer synchron mit der Zentrale zu verbinden. Man wählt hier ein billigeres System, indem man eine synchron regulierte Hauptuhr oder eine andere, die richtige Zeit zeigende Uhr installiert und an diese nach dem alten Hippschen System Nebenuhren anschliesst. Selbstverständlich hat man auch diese verbessert, und unsere Abb. 7, 8 und 9 zeigen die Konstruktion einer derartigen Nebenuhr. Bei ihr fallen die mechanischen Uebertragungsvorrichtungen weg, und die Stellung des Zeigers geschieht durch den Anker *a*, der als runde Eisenscheibe mit einer ungeraden Anzahl breiter Zähne ausgebildet ist. Er wird durch den einen Pol des permanenten Magneten *b* beeinflusst. Je einer seiner Zähne steht den Polen des Elektromagneten *c*, der durch das andere Ende des permanenten Magneten beeinflusst wird, gegenüber. Durchfliesst nun der Strom den Elektromagneten, so werden, je nach seiner Richtung, die Zähne entweder angezogen oder abgestossen, d. h. nach der einen oder andern Richtung fortbewegt. Es wird somit auch die Eisenscheibe stets in derselben Richtung weiter gedreht. Da nun die Hauptuhr alle Minuten einen Strom schliesst und somit die Scheibe *a* jede Minute ein Stück weiter gerückt wird, so muss auch der mit ihr fest verbundene Minutenzeiger von Minute zu Minute weiter rücken. Hierdurch findet eine ständige Vorwärtsbewegung desselben statt. Das System hat jedoch die bereits eingangs erwähnten Nachteile.

Nach ihm sind, da sich infolge der weiten Entfernungen das synchronistische System hierfür nicht eignet, die meisten Uhren der deutschen Bahnhöfe reguliert, und man kann, wenn man sie beobachtet, den Zeiger ganz deutlich von Minute zu Minute springen sehen. Um bei ihnen eine hinreichende Uebereinstimmung in bezug auf die Zeitangabe zu erzielen, wird alle Morgen Punkt 8 Uhr von Berlin aus nach sämtlichen Stationen telegraphisch ein »Zeitsignal« gegeben, bei dessen Eintreffen die Zeiger sofort auf 8 Uhr zu stellen sind.

Elektrische Erscheinungen in der Praxis.

von Arthur Boeddecker, Ingenieur, Kalk. (Nachdruck verboten.)

Eine interessante aber wenig beachtete Tatsache, die mitunter auch unangenehm werden kann, ist die unfreiwillige Erzeugung elektrischer Energie in solchen industriellen Betrieben, wo man dieselbe gar nicht erwarten sollte; diese Erscheinungen treten jedoch nur bei bestimmten Vorbedingungen auf.

Hin und wieder kommt es vor, dass die Treibriemen der Transmissionen einer Fabrik sämtlich elektrisch sind. So fand man in einer durchweg massiv gebauten, mit Gewölbedecken und Asphaltfussboden versehenen Dreherei einer süddeutschen Maschinenfabrik, dass sämtliche Treibriemen der Drehbänke Leiter elektrischer Ströme waren. Die Arbeiter machten von dieser Erscheinung praktischen Gebrauch, indem sie mit dem elektrischen Strom bzw. dem überspringenden Funken die Gasflammen entzündeten. Sie näherten die eine Hand dem laufenden Riemen und die andere dem aufgedrehten Gashahn; der Funken entzündete dann die Flamme.

Zur Entzündung der vom Riemen weiter entfernten Flammen reichen sich mehrere Arbeiter die Hände und bilden in dieser Weise eine Kette

Digitized by Google

zur Uebertragung des Funkens; anderseits benutzen sie für die entfernteren Flammen eine Eisenstange gewissermassen als Streichholz.

Eine ähnliche Beobachtung wurde in einem sächsischen Elektrizitätswerk gemacht. Die Treibriemen in dieser Anlage entwickeln soviel Strom, dass eine Leydener Flasche sich binnen 30 Sekunden ladet und 4 cm lange Funken gibt. Eine auf einer Glasplatte stehende Person, welche ihre Fingerspitzen dem Riemen auf 10—15 cm nähert, gibt innerhalb weniger Sekunden ziemlich lange Funken. Der letztere Vorgang ist so zu erklären, dass die durch das Glas von der Erde isolierte Person gewissermassen eine grosse Leydener Flasche darstellt. Eine der bekannten luftleeren Geisler'schen Röhren wurde einerseits mit einem Drahtbüschel, welches die Elektrizität vom laufenden Riemen aufsaugte, und anderseits mit einem Kupferdraht als Ableitung nach dem Fussboden versehen. Sobald nun das Drahtbüschel den Riemen berührte, zeigte die Röhre die prächtigsten Glüherscheinungen. Durch Messungen wurde festgestellt, dass die unfreiwillig an den Treibriemen erzeugte elektrische Energie mit der im Werke selbst erzeugten in keiner Weise in Beziehung stand, noch davon beeinflusst wurde.

In einer thüringischen Buchdruckerei war an einer neumontierten, stehenden, 120pferdigen Verbund-Dampfmaschine eine sehr starke Elektrizitätsbildung wahrnehmbar. Man konnte dem Hauptriemen einen fortlaufend fliessenden Strom, welcher 30 cm Funkenlänge gab, entnehmen. Die Entladung war hier, wie auch in den andern Fällen bläulich schimmernd und erweckte in dem als Ausgleicher benutzten Finger ein stark stechendes Gefühl, was bekanntlich ein Zeichen von vorhandener grosser elektrischer Spannung ist.

Auch in Getreidemühlen findet man hin und wieder, dass die Treibriemen elektrischen Strom enthalten. Eine Funkenbildung kann hier leicht zur Entzündung des Mehlstaubes und demzufolge zu Bränden Anlass geben. Namentlich ist diese Gefahr gross bei Verwendung von sogenannten französischen Mühlsteinen. Diese sind nämlich aus einzelnen Stücken zusammengesetzt und werden nur durch eiserne Reifen, zwischen denen meist keine leitende Verbindung ist, zusammengehalten. Durch die isolierte Lage dieser Reifen wird in ihnen Elektrizität durch Reibung oder Influenz erzeugt und angesammelt, welche sich unter Funkenbildung entladet und hierdurch zu Zündungen Anlass gibt. Um dem vorzubeugen, müssen alle leitenden Teile unter sich verbunden werden. Durch eine solche Verbindung wird die erregte Elektrizität abgeleitet und fortwährend ausgeglichen. Bei den meisten Maschinenanlagen geschieht dies von vornherein, weshalb derartige Beobachtungen nur selten gemacht werden.

Aus gleichen Gründen bemerkt man auch hin und wieder Elektrizität in Dampfkesseln.

So berichtet P. Scholl, der Verfasser des »Führer des Maschinisten«, über einen Fall:

»dass sich auch schwere Ladungen von Elektrizität in grossen Dampfkesseln aufhäufen, erfuhr ich durch einen aufmerksamen Maschinisten; zufällig berührte dieser das Handrad des Dampfabsperrventils und empfing dabei einen heftigen Schlag mit sichtbarem Funken. Eine von ihm aufgestellte Kette von Leuten wurde ebenso heftig durchzuckt. Bald verschwand dieser Zustand und kehrte nicht wieder.«

Die Entdeckung, dass auch im Dampfkessel Elektrizität entsteht, wurde zuerst in England gemacht, doch kennt man dieselbe auch in Deutschland.

Im physikalischen Kabinett ist es ja längst bekannt, dass man oft beim Hantieren mit den Hähnen des Dampfkessels ziemlich heftige elektrische Schläge erhält. Auf Grund dieser Beobachtungen konstruierte man dann eine Dampfelektrisiermaschine, deren Wirkung eine staunenswerte war, wenn sie auch an die Leistungsfähigkeit unserer heutigen Dynamos nicht heranreicht.

Der Kessel hatte $1\frac{1}{2}$ m Durchmesser bei 90 cm Höhe und war auf Glasplatten isoliert aufgestellt. Im Dampfdom mündeten aussen vier Röhren mit auswechselbaren Ausströmdüsen. Bei sechs Atmosphären Dampfdruck wurde eine Akkumulatorenbatterie von 3500 qcm Plattenoberfläche in einer halben Minute geladen. Bei hölzernen Ausströmdüsen war der Kessel negativ, der Dampfstrom positiv elektrisch, ebenso bei metallenen oder gläsernen Düsen. Brachte man einige Tropfen Terpentinöl in die Düsen, so kehrte sich der Vorgang um, indem der Kessel positiv, der Dampfstrom negativ elektrisch wurde; der Versuchsdampfkessel wurde hierdurch also umpolarisiert.

Als man dieser merkwürdigen Erzeugung elektrischer Energie auf den Grund ging, glaubte man erst, die Dampfbildung im Kessel als deren Quelle ansehen zu müssen; dass dies jedoch nicht der Fall war, ging daraus hervor, dass augenblicklich alle Elektrizität verschwand, wenn man das Sicherheitsventil öffnete, obgleich die Dampfbildung ununterbrochen fortdauerte.

Durch Versuche wurde dann unwiderlegbar dargestellt, dass lediglich die Reibung des mit Wasserteilen vermischten, heftig ausströmenden Dampfes an den Wänden der Ausströmröhren als Ursache der Elektrizitätsbildung anzusehen war. Um dies noch zu bestätigen, wurden die verlängerten Ausströmröhren durch einen Kasten geführt, in welchem kaltes Wasser zirkulierte, um einen Teil des durch die Röhren strömenden Dampfes zu kondensieren, was die Reibung an den Wänden und demzufolge auch die Energieerzeugung vermehrte.

Um die Wirkung noch zu erhöhen, wurde die Elektrizität des Dampfstromes abgeleitet, indem man eine Reihe von Metallstäben in den Dampfstrom stellte, welche mit dem Erdboden in leitender Verbindung waren.

Die Erklärung, auch für die vorhergehenden Fälle, ist folgende: Stehen Dampfkessel und Maschine in schlecht leitender Verbindung mit dem Erdboden, indem die Fundamente in sehr trockenem Erdreich ruhen, und die Speisung des Kessels aus einem ebenfalls isolierten Behälter erfolgt, so wird bei einer Undichtigkeit am Kessel, wenn der austretende Dampfstrom mit der Erde leitend verbundene Gegenstände berührt, eine Ladung des Kessels mit Elektrizität erfolgen. Steht man am entgegengesetzten elektrischen Dampfstrom, so ist es leicht erklärlich, weshalb man Funken ziehen kann, z. B. wie der oben erwähnte Maschinist. Ebenso wenn zwei Maschinen, welche durch Treibriemen verbunden sind, einzeln im Erd

Digitized by Google

boden trocken fundamentiert sind, so wird der Riemen schnell Elektrizität aufspeichern und jede Berührung desselben wird Funken veranlassen. Eine weitere Bestätigung findet diese Erklärung darin, dass obige Beobachtungen nur bei trockenem Wetter, wo jede Bodenfeuchtigkeit verschwunden war, gemacht wurden.

Technisches und Nichttechnisches von einer Reise nach Algier und Tunis.

Von Kommerzienrat Johann Klein in Frankenthal (Rheinpfalz).

Mit 9 Abbildungen.

In Nachstehendem will ich kurz einige Eindrücke niederlegen, die ich auf einer vom 16. März bis 1. Mai d. J. mit der Stangenschen Reisegesellschaft der Hamburg-Amerika-Linie unter Führung des Herrn Dr. Wandelt-Berlin und des Herrn Edouard Arnaud-Algier durch Algier und Tunis unternommenen Reise empfangen habe.

Die Reise ging zunächst über Basel, Genf, Lyon nach Marseille. Hier interessiert jeden Laien und jeden Techniker gleichermassen die fliegende

Die fliegende Brücke über den alten Hafen zu Marseille.

Brücke über den alten Hafen. Der alte Marseiller Hafen springt in einer Länge von etwa 450 m in die Stadt hinein und bildete von jeher ein wesentliches Hindernis des Verkehrs der nördlichen und der südlichen Stadtteile untereinander. Diesen überaus unerwünschten Verkehrsverhältnissen machte der Bau der nebenstehend abgebildeten, am 24. Dezember v. J. dem Betriebe übergebenen fliegenden Brücke ein Ende, welche einerseits der Schiffahrt keinerlei Hindernisse bietet und anderseits Personen, Wagen und Trambahnfahrzeuge sicher und schnell über die 165 m Wasserfläche des Hafenbassins hinübersetzt.

Das Prinzip der Brücke ist folgendes: An jedem Ufer ist je ein mächtiger Pfeiler in Eisenfachwerk errichtet, welche in einer Höhe von 50 m über dem Wasserspiegel eine feste Brücke tragen, auf der Rollen laufen, die an langen Drahtseilen die eigentliche bewegliche Brücke tragen und durch elektrischem Antrieb bewegt werden. Unsere Abbildung stellt die bewegliche Brückenplattform ungefähr auf halbem Wege über dem Wasserspiegel dahinschwebend dar.

Die Ueberfahrt von Marseille nach Algier erfolgte auf einem kleinen französischen Dampfer und ging, abgesehen von etwas Seekrankheit, glatt von statten. Die Zahl der auf dieser Route verkehrenden Schiffe ist eine geringe, wohl infolge des Umstandes, dass ausländische Dampferlinien von der Konzession ausgeschlossen sind.

Bewässerungskanal in Biskra.

Algier, der erste Handels- und Kriegsplatz Algeriens, macht mit seinem herrlichen terrassenförmigen Aufbau vom Hafen aus den Eindruck einer europäischen Stadt, deren höchster Punkt die Zitadelle, die Kasbah bildet. Die Stadt besteht aus zwei Teilen, dem europäischen und dem maurischen Quartier. Ersteres hat breite Boulevards und Bogengänge an der Vorderfront der stattlichen Häuser. Dagegen ist die maurische Stadt sehr winklig gebaut, und ihre engen Strassen stehen vielfach infolge der starken Höhenunterschiede durch Treppen miteinander in Verbindung. Der von Napoleon III. angelegte Hafen bietet Raum für ein halbes Hundert Kriegsschiffe und mehrere Hundert Handelsschiffe. Von grosser Schönheit ist der botanische Garten mit seinem üppigen tropischen Pflanzenwuchs.

Im Südsüdwesten von Algier liegt in einer Entfernung von 48 km die Gartenstadt Blidah mit einer kleinen Garnison und dem auf einem

Digitized by Google

Lehmhütten der Eingeborenen an einem Bewässerungskanal in Biskra.

400 m hohen Felsen gelegenen Fort Mimia. Das Städtchen beherrscht die Eingänge zum Atlasgebirge und dient den nach Süden reisenden Karawanen als Ausgangs- und Verproviantierungsstation. In der Nähe von Tizi-Ouzon, einem kleinen mit starker Garnison belegten, durch seinen Olivenölhandel berühmten Flecken, finden sich elsässische Ansiedelungen.

Zu den schönsten Orten, die wir besuchten, gehört die Oase Biskra. Sie bietet einen zauberhaften Anblick dem durch die lange Eisenbahnfahrt durch das öde Gebirge ermüdeten Reisenden dar, wenn sich plötzlich vor dem erstaunten Auge die mit zahllosen üppigen Palmen bepflanzte Ebene auftut. Biskra ist der äusserste mit der Eisenbahn zu erreichende Ort und die wichtigste Militärstation der Franzosen an der Wüste Sahara. Hier wird einerseits die höchste Temperatur der algerischen Sahara erreicht, anderseits sinkt im Winter die Temperatur zuweilen bis auf den Nullpunkt herab. Auch Biskra setzt sich, wie noch zahlreiche andere Orte Algeriens, aus einem französischen und einem von Negern, Arabern und Berbern bewohnten Quartier zusammen.

Die üppige Vegetation verdankt Biskra der weitverzweigten Bewässerung mittels der Wässer des Wadi Biskra. Unsere beiden Abbildungen auf S. 485 u. 486. lassen erkennen, in welcher Weise sich die zahlreichen Kanäle durch die Palmenhaine hindurchschlängeln.

In Biskra herrscht ein überaus stark pulsierendes Leben, denn hier liegt der eigentliche Ausgangspunkt für die die Sahara durchquerenden Karawanen. Hier finden sich in entsprechend eigenartiger Ausgestaltung alle die Requisiten grosser Handelsstädte, Lagerhäuser, Stallungen für die zahllosen Kameele und Esel, Gasthäuser und Unterkunftstätten der mannigfachsten Art für all das hier zusammenströmende Volk.

In der Ferne dehnt sich, dem Meere gleich, die Sahara aus. Auf dem Uebergangsterrain finden sich magere, fleckige Grasflecken mit einzelnen halbdürren Büscheln, zwischen denen der trockene Sand hervorlugt. Weiter hinaus liegt der Sand zu kleinen Hügeln aufgestapelt da, die sich bei jedem Sturm verschieben.

Constantine. Die Brücke (El Kantara).

Die Sahara bei Biskra.

In der Nähe von Biskra befinden sich zum Segen der Umgebung artesische Brunnen, die das Wasser frei herauslaufen lassen. Auch ein Schwefelbad von 60° C. liegt dort, sowie einige Mineralquellen. Infolgedessen wird Biskra von Kurgästen aufgesucht und bildet bis zum Monat April einen beliebten Winteraufenthalt, zu dessen Vorzügen auch ein Kasino à la Monte Carlo zählt.

Von Biskra führte uns die Eisenbahn nach Constantine, das 482 km südlich von Algier sich auf einem 665 m über dem Meere belegenen Plateau hinzieht und jetzt die Hauptstadt des Departements und Arrondissements Constantine bildet. Die Stadt liegt gerade auf der Grenze zwischen den fruchtbaren und unfruchtbaren Landstrichen und bildet seit ihrer im Jahre 1837 erfolgten Eroberung einen der wesentlichsten Stützpunkte der französischen Militärmacht. In der Nähe finden sich Ueberreste altrömischer Bauwerke. Bis zum 9. Juni 1857

Digitized by Google

führte eine alte römische Steinbrücke von 3 Etagen über die 120 m tiefe Schlucht des Roumel, die die Südostseite der Stadt von der gegenüberliegenden Höhe Mansurah trennt. An dem genannten Tage stürzte jene Römerbrücke in sich zusammen und wurde sodann von den Franzosen durch die in unserer Abbildung auf Seite 486 dargestellte überaus graziöse eiserne Brücke ersetzt. Constantine, das eigenes Wasser nicht besitzt, verfügte schon zur Zeit der Römer über eine Wasserleitung.

Wie ich hier einschieben möchte, fahren die Eisenbahnen in Algier im allgemeinen nur langsam, nämlich mit etwa 40 km Geschwindigkeit pro Stunde. Was uns im Gegensatz zu unsern intensiven Verkehrsverhältnissen auffällt, ist, dass sich dort sogar in den durchgehenden Hauptgleisen Drehscheiben vorfinden.

Auf der Fahrt von Constantine nach Tunis besuchten wir die berühmten Ruinen von Timgad, am Nordhange des Aurès gelegen. Timgad, das Thamugadi oder Thaumgas des Altertums, war durch den

Römische Wasserleitung.

Die Ruinen von Timgad vom Kapitol aus gesehen.

Legaten des Kaisers Trajan, L. Munatius Gallus, im Jahre 100 n. Chr. als Militärstation gegen die Einfalle der Landesbewohner errichtet und gelangte bald zu grosser Blüte, so dass die Stadt, als Belisar Afrika eroberte, an 50 000 Einwohner zählte. Von dem hohen Reichtum und der Pracht der alten Militärstation geben die heute zum grössten Teil wieder aus dem Schutt ausgegrabenen Ruinen ein anschauliches Bild.

Wir besuchten auch das schon von den Römern angelegte Bad Meskoutine, dessen heisses Wasser fast kochend mit 96° C. aus der Erde hervorsprudelt. Die an Naturschönheiten reiche Landschaft birgt auch eine pfälzische Ansiedlung. Dieselbe wurde im Jahre 1855 von Bauern aus Herxheim in der Pfalz begründet. In der Nähe von Tunis fällt dem Techniker als interessantes Bauwerk der Rest einer alten römischen Wasserleitung auf. Auch die Ruinen von Karthago lassen klar erkennen, mit welchen gewaltigen Mitteln die Alten sich in ihren wasserarmen Gegenden das köstliche Nass heranführten. Die dort angelegten und jetzt wieder frei gelegten Wasserreservoirs dienen den Arabern der Gegenwart als Wohnstätten.

Eigentümlich und charakteristisch für die von uns durchreisten Gegenden ist der Gegensatz zwischen dem, was die Römer und Karthager geschaffen, und dem, was die moderne Technik der jetzigen Landesherren, der Franzosen, mit grosser Energie und grossem Geschick und gewaltigen Opfern an Menschenleben und finanziellen Mitteln schuf. Zwischen beiden steht die sich noch in altem Gleise bewegende Arbeitsweise des Afrikaners die unter Verzicht auf die modernen Hilfsmittel, die primitivsten Arbeitsgeräte benutzt und sich nicht scheut, die schwersten Arbeiten den Frauen aufzubürden.

Man hat gewöhnlich die Vorstellung, in Afrika müsse es glühend heiss sein. Dies trifft indessen für Nordafrika nicht zu und besonders war es im letzten Frühjahr nicht der Fall. Es ist zwar wärmer als bei uns, denn es gedeihen dort Oelbäume, Palmen, Korkeichen; auch beginnt die Blüte einen Monat früher als bei uns. Aber die vielen Gebirge beeinflussen das Klima und auf den hohen Bergrücken des kleinen Atlas liegt bis in den Sommer

Ackerbestellung in Algier: zwei Frauen und ein Esel ziehen den Pflug.

Digitized by Google

hinein Schnee, ein Pass bei Michelet war im April noch nicht offen. Die Niederungen sind mit Anpflanzungen, Getreide und Reben, mit Gras oder Strauchwerk bedeckt, auf den Bergen befindet sich Laubholz; Fichten und Kiefern fehlen. Die Hitze beginnt erst in den südlichen Abdachungen nach der Sahara, wo es auch an Feuchtigkeit gebricht. Soweit von dem Gebirge noch Bäche herniederkommen, welche im Sande verlaufen, wie in Biskra, findet man eine üppige Vegetation; die Palmenhaine und Schlingpflanzen zeigen hier, wie unsere Abbildungen dartun, eine ungewohnte Kraft und Pracht.

Das Tierreich (Wild) tritt wenig in die Erscheinung. Die Berber-Löwen sind fast ausgerottet. Vorherrschend ist der Esel und das Maultier, das Schaf und die Ziege; mehr im Süden sieht man auch Kamele. An Rindvieh fehlt es und es herrscht Fleischmangel. Schweine werden nicht gezüchtet, Pferde sind sehr selten. Vielfach begegnet man zahlreichen Störchen.

Arabisches Wasserschöpfwerk (Paternosterwerk).

Die Eingeborenen haben wenig Bedürfnisse. Die Männer arbeiten nichts und bürden das wenige, was zu tun ist, der Frau auf. Das Hauptcharakteristikum ist die orientalische Kleidung, welche vielfach aus umgehängtem malerisch aussehenden weissen Tuch, dem sogenannten Burnus, besteht, der von den Mannern mit grossem Selbstgefühl und mit Würde getragen wird. Je wohlhabender die Leute sind, desto mehr Gewänder legen sie an, desto farbenreicher ist die Tracht. Ferner fallen auf dem Lande die primitiven Wohnungen, in Zelten, Strohhütten und Lehmhäusern bestehend, auf. Fenster sind eine grosse Seltenheit. Bei besseren Wohnungen wird mehr auf das Innere als auf das Aeussere verwendet.

In den Strohhütten der Kabylen wohnen Mann, Frau und Kinder mit einem Esel oder einer Ziege in einem einzigen unregelmässigen Raum; der Boden ist mit Lehm ausgekleidet, Holzböden hat man nirgends, auch nicht in massiven Gebäuden, sondern solche aus Zement oder Mosaik. In der Mitte brennt ein Feuer, das durch Wurzeln und Aeste unterhalten wird. Betten gibt es nur in äusserst seltenen Fallen, die Gestelle sind dann aus Eisen; die Eingeborenen schlafen sitzend mit untergeschlagenen Beinen.

Sehr ausgeprägt ist die Putzsucht. Man trägt Ohrringe im Durchmesser bis zu 5 cm; die Halsbänder sind bei den Reichen aus Goldstucken zusammengegliedert, bei den Armen aus vergoldetem Messing; auch Arm- und Knöchelbänder, Gurtel aus Bronze oder aus Silber werden vielfach getragen.

Die Rolle, welche die Frauen spielen, ist eine sehr untergeordnete. Die Frau hat keine Freiheit. Sie darf mit keinem anderen Mann sprechen. Sie wird meist eingesperrt gehalten in ihrer Behausung und zeigt sich wenig auf den Strassen.

Die Städte besitzen nicht die grossartigen öffentlichen Gebäude wie im Orient, was mit der ehemaligen Kleinstaaterei zusammenhängen mag. Die grossen Anlagen der Punier und Römer sind zerstört. Immerhin findet man schöne, reizende Kunstsachen in den Palästen und Moscheen, bestehend in Skulpturen, Mosaiken, Schnitzereien, verzierten gewundenen Säulen, farbenprächtigen Zimmerdecken, schönen Teppichen usw. Besonders in den Haremsräumen gibt es niedliche, reizende Sächelchen, wie zierliche, goldgestickte Schuhe, Gürtel und Ketten, Schmuckkästen und dergl. Das Land ist bebaut und fruchtbar, im Ganzen aber dünn bevölkert. Man exportiert Wein und Olivenöl, Korkholz, im Süden auch Feigen, Orangen und Datteln. Frankreich kann seine Kolonien nicht ausnutzen, denn es fehlt ihm an Ueberschuss von Bevölkerung. Es finden sich nur in den Städten einige französische Geschäftsleute, aber auf das Land gehen sie kaum hinaus; selbst das Militär besteht in der Fremdenlegion zu einem grossen Teil aus Deutschen.

Die Badeeinrichtungen der Römer haben sich in gewissem Grade auf die Araber fortgepflanzt. Man hat auch jetzt noch in den arabischen Bädern unterhöhlte, geheizte Boden und wärmende heisse Eisenplatten, eine Art Altar, auf welche man erkaltete Stellen des Körpers legt. Die Kuppel ist durchlöchert zum Abzug des seitlich eingelassenen Dampfes. Wasser steht in allen Temperaturgraden zur Verfügung, man verwendet viel Seife und übt kräftige Massage. Die Bäder sind Tag und Nacht geöffnet.

Es ist zu verwundern, dass die Afrikaner die Winterkälte so leicht ertragen, denn sie haben in ihren Behausungen keine Heizung. Die Kleidungstücher liegen nicht fest an und die Waden sind zumeist ganz frei; auch gehen die Eingeborenen grösstenteils barfuss.

Der Hauptmotor ist der Esel, er trägt die Lasten und seinen Herrn noch mit, während der Minderbemittelte nebenher geht. Oft sitzen auf einem Maulesel zwei Personen mit dem Rucken gegeneinander; einer dirigiert, der andere treibt durch Schläge das stark überlastete Tier an. Die grossen Karawanen in der Wüste haben meist nur Kamele.

Für Maschinen haben die Afrikaner wenig Neigung und Verstandnis, es fehlt ihnen nebenher auch an Kohle und an Wasserkräften. Automobile findet man in grosser Zahl, die auf den gut gehaltenen und teilweise kunstvoll und kostspielig hergestellten Militärstrassen verkehren; die Omnibusse sind immer mit Passagieren angefüllt, in der Regel 20 beisammen. Viele Strassen sind sehr steil, so dass oft bis 8 Maultiere vor einen Wagen gespannt werden müssen. Auch trifft man Dampfmaschinen und Lokomobilen für elektrisches Licht

Digitized by Google

und die Trambahnen grösserer Städte, alsdann landwirtschaftliche Maschinen bei Domänen, hölzerne Keltern, hölzerne Turbinen ganz primitiver Art und Handpumpen. Es war daher für mich als Ingenieur doppelt erfreulich, auf der Ruckreise die Mailänder Ausstellung zu besuchen und mich hier an dengrossartigenErzeugnissen unserer heimatlichen deutschen Industrie zu erfreuen.

Deutsche Industrie im Kolonialgebiet.

Mit 3 Abbildungen.

Seitdem in unsern Kolonien der Bahnbau und der Plantagenbetrieb lebhafter in Fluss gekommen ist, hat sich das Interesse der deutschen Industrie in höherem Masse als bisher unserm Ueberseebesitz zugewandt.

Namentlich hat sich in dieser Hinsicht in den letzten fünf Jahren die Firma Max Brandenburg, Berlin SO. 36, Spezialfabrik für Pumpen, Brunnenbau-, Wasserleitungs-Artikel und Tiefbohr-Werkzeuge usw. usw. in bemerkenswerter Weise hervorgetan, weshalb es am Platze erscheint,

Abb. 1. Brandenburgs Kolonialpumpe.

die hauptsächlich für die Kolonien bestimmten Artikel und Arbeiten derselben einer Besprechung zu unterziehen.

Nirgend mehr als in unsern afrikanischen Kolonien ist die Frage nach guter Wasser-Beschaffung und -Versorgung für Mensch, Tier und Garten usw. eine akute gewesen und teilweise noch geblieben. Diese erste Sorge bei jeder Siedlung ist bisher draussen meist auf eine sehr primitive Art durch Entnahme aus Regenwassertanks, aus vorüberfliessendem Gewässer bzw. den mehr oder weniger tief angelegten Wasserlöchern gelöst worden. Dies genügte, so lange die Siedlung eine kleine blieb, jedoch nicht, sobald eine bedeutendere Anzahl weisser und farbiger Bewohner zusammenkam, wie dies z. B. die Bahnbauten mit sich brachten. Die einfachen Massnahmen bedurften des Ersatzes durch umfassendere Hilfsmittel, und ein solches ist in erster Linie die Brandenburgsche Kolonialpumpe.

Dieselbe, in fünf Grössen zu den verschiedensten Sonderzwecken, als doppeltwirkende Sauge- und Druckpumpe (Abb. 1) hergestellt, ist als der beste Ersatz für die so empfindlichen Flügelpumpen anzusehen und ist ihrer eigenen Unempfindlichkeit sowie ihrer hervorragenden Eigenschaften wegen bisher in ca. 756 Exemplaren in Südwestafrika für die Schutztruppe geliefert und im Gebrauch, wo sie alle andern bisher üblich gewesenen Modelle schnell verdrängt hat, während pro Jahr ausserdem Tausende z. B. nach Aegypten usw. geliefert werden.

Während die gewöhnliche Flügelpumpe auf Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit deshalb keinen Anspruch erheben darf, weil sie insbesondere für Wasser, welches Sand oder Unreinlichkeiten mit sich führt, ungeeignet ist, trägt die Kolonialpumpe gerade diesem Bedürfnisse Rechnung, indem sie für alle Zwecke verwandt werden kann.

Sie beruht auf dem Prinzip des bestbewährten einfachen Kolbens mit Ledermanschettendichtung, eine Konstruktion, die nie versagen kann, bzw. wenn es doch einmal

Abb. 2. Brandenburgs »Hydrophor«.

geschehen sollte, von jedermann an Ort und Stelle wieder in Ordnung zu bringen ist.

Die Kolonialpumpe hat sich auch bereits in der Marine als Handpumpe eingebürgert, indem sie, aus Marinebronze mit federnden Kolbenringen hergestellt, für Seewasser u. a. Verwendung findet, sich gut bewährt hat und deshalb zur Beschaffung vorgeschrieben worden ist.

Für die Wasserversorgung in Wohnhäusern und Farmen usw. hat die Firma Max Brandenburg auch den Hauswasserversorger »Hydrophor« vor einigen Jahren auf den Markt gebracht, der sich ebenfalls einer grossen Beliebtheit erfreut und von dem pro anno ca. 500 Apparate geliefert werden (siehe Abb. 2).

Derselbe ermöglicht, das Wasser für den täglichen Gebrauch ohne Schwierigkeiten überall an die Gebrauchsstellen direkt zu liefern, besteht aus einem aufrechtstehenden Kessel mit Handpumpe und Armatur, indem das eingepumpte Wasser selbsttätig einen Ueberdruck erzeugt und hiernach unter jedem gewünschten atmosphärischen Druck an den Zapfstellen, wie aus einer städtischen Wasserleitung, zur Verfügung steht.

Digitized by Google

sonstigen maschinellen Vorkehrungen, den Beleuchtungsfragen, der Sicherung gegen Feuersgefahr für Bühne und Zuschauerraum gewidmet. Einen frohsinnigen Prunk weist, seiner Bestimmung entsprechend, der auf den Namen Mozarts getaufte grosse Konzertsaal auf, der im ganzen ca. 1600 Personen Raum bietet und in welchem neben hervorragenden Künstlerkonzerten das vorzüglich ausgebildete Mozart-Orchester für gewählte musikalische Darbietungen sorgen wird. Das, wie schon erwähnt, sich an den Hauptbau angliedernde »Restaurant Neues Schauspielhaus« ist in jedem seiner Geschosse einer besonderen Bestimmung gewidmet. Unter der Erde erstrecken sich die Kegelbahnen mit vielen Neuerungen, zur ebenen Erde liegt der grosse Saal des Bierrestaurants, über welchem sich ein zweiter gleichfalls dem Gambrinus gewidmeter Saal erstreckt, während im Hauptgeschoss der hohe, ungemein vornehm gestaltete und dekorierte Saal des Weinrestaurants sich befindet. Auch bei ihm wie bei den eben angeführten Restaurationsräumen und den mit ihnen verbundenen kleineren Gesellschaftssälen und -Zimmern ist die künstlerische Ausschmückung unter emsiger Mitwirkung unserer ersten Maler, Bildhauer und Kunsthandwerker eine ebenso harmonische wie behaglich anmutende; überflüssig ist es zu betonen, dass auch hier die neuesten Errungenschaften der Beleuchtung, der Ventilation, der Heizung, der Säuberung usw. auf das umfassendste berücksichtigt wurden. Nach der Nollendorfstrasse zu erhebt sich das Verwaltungsgebäude, das wiederum in unmittelbarem Zusammenhang mit einem besonderen Bühnenhause steht, in welchem die Räume für die Kulissen, Dekorationen und Kostüme, die Werkstätten der Tischler, die Malerateliers, das Möbelmagazin, ein besonderer Probesaal mit einer vollständig eingerichteten Probebühne usw. liegen. Zu erwähnen wäre dann noch neben kleineren Höfen der grosse Hof, der im Sommer in einen Garten verwandelt wird, in welchem man bei frohsinniger Orchestermusik und dem Plätschern der Springbrunnen in schattigen Lauben tafeln und trinken kann. — Ueberblicken wir das gewaltige Ganze mit seinen vielfachen Einzelheiten, so kann man sich nicht der Bewunderung entschlagen, dass all dieses, und zwar in musterhafter Art, in der obengenannten kurzen Frist entstanden ist, dank der ausserordentlichen Leistungsfähigkeit der bauausführenden Firma Boswau & Knauer, in deren eigenen Architekturateliers auch sämtliche Pläne und Entwürfe ausgearbeitet wurden.

Brennstoffe.

Ueber Selbstentzündung von Mineralkohlen schreibt Oberingenieur Heideprim in der »Zeitschr. d. Bayer. Rev.-Vereins«. Die alte Liebigsche Hypothese, dass die Selbstentzündung der Steinkohle auf die Oxydation des in ihr enthaltenen Schwefelkieses zurückzuführen ist, lässt sich aus thermochemischen Gründen nicht gut aufrecht erhalten. Vielmehr scheint die Selbstentzündung auf einer direkten Oxydation des Kohlenstoffs zu beruhen. Kohle nimmt begierig Sauerstoff aus der Luft, sich dabei erwärmend. Diese Erwärmung kann so stark werden, dass Entzündung eintritt. Welche Rolle die Feuchtigkeit hierbei spielt, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Von Einfluss ist auch der physikalische Zustand der Kohle, wie Härte, Grösse usw. Bei einer Umfrage des Vereins der Gas- und Wasserfachleute sind 300 Fälle von Selbstentzündung gemeldet, und zwar ist sie, mit Ausnahme von Anthrazit, bei allen Sorten von Steinkohlen beobachtet. In den meisten Fällen handelte es sich um Förderkohle, weniger um Nuss-, Stück- und Feinkohle. Grosse Höhe der Lager befördert die Selbstentzündung. Gute Lüftung durch Kanäle in den Lagern und thermometrische Registrierung der Temperatur durch eingesenkte lange Thermometer sind erprobte Vorbeugemassregeln. Beim Brande hat sich als einzig rationelles Mittel Umschaufeln bei gleichzeitiger Berieselung erwiesen. Auf Schiffen hat man in Hamburg gute Erfolge mit Kohlensäure erzielt.

BÜCHERSCHAU

Meyers Grosses Konversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mehr als 148 000 Artikel und Verweisungen auf über 18 240 Seiten Text mit mehr 11 000 Abbildungen, Karten und Plänen im Text und auf über 1400 Illustrationstafeln (darunter etwa 190 Farbendrucktafeln und 300 selbständige Kartenbeilagen) sowie 130 Textbeilagen. 20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mk. oder in Prachtband zu je 12 Mk. (Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.)

Wie sehr Meyers Grosses Konversations-Lexikon seine Aufgabe, ein Spiegelbild seiner Zeit zu sein, auch auf technisch-industriellem Gebiet erfüllt, zeigen uns in dem eben ausgegebenen 14. Band Mittewald bis Ohmgeld) eine erfreuliche Reihe zeitgemässer Artikel, von denen wir nur die über Motor, Motorboote und Motorwagen herausgreifen, unsere modernsten Verkehrsmittel, die in ihren Grundtypen und Konstruktionen durch fünf sehr gefällige Tafeln veranschaulicht sind. Hier sind ferner zu nennen die mit zahlreichen Textbildern unterstützte Darstellung der Nähmaschine und ihrer Technik, die Artikel über Mühlen, Nadeln, nautische Instrumente (letztere mit zwei instruktiven Tafeln). Auf den Nachbargebieten Chemie und Physik finden wir hier jede einschlägige Frage beantwortet, mögen wir uns über eine der zahlreichen Natriumverbindungen oder Naphthalinderivate oder etwa über Molekulargewichte oder Newtonsche Farbenringe unterrichten wollen. Biographisch von Bedeutung sind die Kapitel »Moltke« und »Napoleon«, »Newton« und »Mozart«. Auch die zusammenfassenden Uebersichten über die neugriechische, niederländische, nordamerikanische, nordische und norwegische Literatur verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Hohen praktischen Wert messen wir den Artikeln über Nahrungsmittel und ihre Kontrolle, über Nährpräparate, Nutzhölzer, über Obst- und Obstverwertung zu. Aus volkswirtschaftlichem Gebiet zitieren wir Monopol, Münzwesen, Normalarbeitstag und fügen mit grosser Befriedigung hinzu, dass wir zahlreichen neuen Tafeln in Bunt- und Schwarzdruck sowie überaus klaren und stets zeitgemäss ergänzten Karten und Stadtplänen begegnet sind. Mit diesen Hinweisen über die Vielseitigkeit des »Grossen Meyer« müssen wir uns diesmal begnügen und ein Eingehen auf die zahlreichen andern Gebiete, denen auch nur andeutungsweise gerecht zu werden der Raum fehlt, für spätere Bände vorbehalten. —

Taschenbuch für Monteure elektrischer Beleuchtungsanlagen. Unter Mitwirkung von O. Göhling und Dr. Michalke bearbeitet und herausgegeben von S. Freiherrn von Gaisberg. 31. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 182 Abbildungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin 1906. (Preis 2,50 Mk.).

Von dem Gaisbergschen Taschentuch, das ebenso treffend »ein unentbehrlicher Ratgeber für alle, die mit elektrischen Beleuchtungsanlagen zu tun haben« genannt werden könnte, ist soeben die 31. Auflage zur Ausgabe gelangt. Wiederum umgearbeitet und erweitert trägt sie dem stetigen Anwachsen des Anwendungsgebietes elektrischer Einrichtungen bis auf die neuste Zeit Rechnung und bildet so nicht allein für den Monteur, sondern auch für den projektierenden Ingenieur, den Montageinspektor usw. ein vorzügliches Hilfsbuch. Es würde zu weit führen, wollten wir alle in der neuen Auflage besonders ausführlich behandelten, bzw. ganz neu hinzugekommenen Kapitel hier aufführen.

Alles in allem genommen haben es die Herausgeber verstanden, ihr best bekanntes und weit verbreitetes Taschenbuch auf der Höhe der Zeit zu halten. Die rasche Aufl-

Digitized by Google

einanderfolge der Auflagen spricht am beredtesten für seine Beliebtheit.

Werner v. Siemens, die elektrische Telegraphie. Zweite erweiterte Auflage, herausgegeben von Dr. L. Graetz, Prof. a. d. Univ. München. Berlin 1906 Konrad W. Mecklenburg, vormals Richterscher Verlag. (Eleg. geb. 1,50 Mk., brosch. 1,20 Mk.)

Die Schrift von Werner v. Siemens, dem berühmten Mitbegründer des telegraphischen Weltverkehrs und der modernen Elektrotechnik, über die elektrische Telegraphie ist auch heute noch ein Muster von allgemeinverständlicher Darstellung einer der wunderbarsten Errungenschaften des menschlichen Geistes. Mit den einfachsten Mitteln und in unübertrefflicher Klarheit schildert er die Versuche und Wege, welche zur Erfindung, Verbesserung und Vervollkommnung des elektrischen Telegraphen geführt haben. Da er selbst schöpferisch bei dieser Entwickelung in der ersten Reihe stand, so haben seine Ausführungen den Vorzug der grössten Unmittelbarkeit und sie haben auch bei der Darstellung der heute verlassenen und überholten Anordnungen, den Reiz der Schilderung des allmählichen historischen Werdens. Die Schrift wendet sich an alle Kreise, die sich für das Verständnis der elektrischen Telegraphie interessieren. Ein jeder wird, von kundiger Hand geleitet, ohne grosse Mühe einen Einblick in die Mittel und Wege dieser Technik, in die Schwierigkeiten derselben und deren Ueberwindung, in die neuen Anforderungen und Probleme und deren Lösung gewinnen.

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 15. November 1906 sind aufgenommen:

1. Herr Dr. Ernst Enss, Chemiker, Charlottenburg, Wilmersdorfer Strasse 74,
2. Firma Erich & Graetz, Lampenfabrik, Treptow, Elsenstrasse 92/93.

Die nächste Versammlung findet am Donnerstage, dem 6. Dezember d. Js., abends 8 Uhr, statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Oberingenieurs W. Ewald: Das technische Deutschtum im Auslande, speziell in Brasilien. Mit Vorlagen.

Geschäftliches.

Der heutigen Ausgabe sind folgende Prospekte beigefügt: »Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin; Heinrich Müller, Zigarrenfabrik, Bremen; Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Opt. Anstalt, Braunschweig. Die Beilagen werden der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfohlen.

Zigarren sind als Weihnachtsgabe das willkommenste für jeden Raucher. Wir bitten daher unsere geschätzten

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros **R. Schering** Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Geldschränke, thermit-, feuer-, sturz- und einbruchsicher prämiiert mit Staatsmedaille.
Diebessichere geheime Wandschränke, Cassetten.
Geldschrank-Transporte in allen Grössen nach allen Etagen werden sachgemäss ausgeführt.
G. LINDENER, gerichtlich vereideter Sachverständiger, Mitglied d. Polytechnischen Gesellschaft,
BERLIN C., AUGUSTSTRASSE 52, III. 8013.
Geldschrankliefernd d. Kaiserl. Oberpostdirektion Berlin, Auswärtigen Amtes, Reichsdruckerei, Grossen Generalstabes etc.

Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals GEORG EGESTORFF
LINDEN vor HANNOVER

Lokomotiven
für Haupt-, Klein- und Industrie-Bahnen
Heissdampf-Lokomotiven :: Ventil-Lokomotiven.
Dampfmotorwagen
Schienenwagen :::: Omnibusse :::: Lastwagen
System Stoltz.
Bisherige Lieferung: 4800 Lokomotiven, 2000 Dampfmaschinen, 5300 Dampfkessel.

Moderne Dampfmaschinen, insbesondere
Ventil-Dampfmaschinen
System LENTZ, in jeder Bauart und Grösse.
Spezialkonstruktion für den Export.
Pumpmaschinen
Dampfkessel
Ueberhitzer. Rohrleitungen.

Digitized by Google

Abonnenten, die unserer heutigen Nummer beiliegende konkurrenzlose Spezialofferte der rühmlichst bekannten Bremer Zigarrenfabrik von Heinrich Müller, Bremen, zu beachten.

Bremer Zigarren haben einen Weltruf, und die Firma Heinrich Müller, Bremen, nimmt ein gut Teil dieses Weltrufs auf ihr Konto. Die Firma ist durchaus leistungsfähig und vertrauenswürdig. Dies beweist die Tatsache, dass sie Vertragslieferantin zahlloser Vereine ist sowie dass ihr tausende Anerkennungen unaufgefordert aus der Kundschaft zugegangen sind und noch täglich zugehen.

Zur geneigten Kenntnisnahme für Cigarettenraucher!

Für die infolge des Cigarettensteuergesetzes erheblich verteuerten importierten Cigaretten finden Sie **vollwertigen Ersatz** in

Salem-Aleikum-Cigaretten.

Zu haben in den Cigarren-Geschäften.

Dieselben sind nach orientalischem System mittels Handarbeit, unter Verwendung der gleichen Rohmaterialien, wie die im Ausland erzeugten Cigaretten hergestellt, u. genügen den höchsten Ansprüchen.

Preise der Salem Aleikum-Cigaretten:	Nr. 3	4	5	6	8	10
per Stück	3½	4	5	6	8	10 Pf.

Keine Ausstattung, nur Qualität!

Jede echte **Salem Aleikum-Cigarette** trägt den Aufdruck unserer vollen Firma:

Orientalische Tabak- und Cigarettenfabrik „Yenidze"

Inhaber: Hugo Zietz, Dresden. Ueber tausend Arbeiter.

Mosel- und Saar-Weine.

Prämiiert: Chicago 1893: Med. u. Dipl. San Francisco 1894: Silberne Medaille. Kiel 1896: Goldene Medaille.

GEBRÜDER LENZ, Traben-Trarbach

Weingutsbesitzer — Weingrosshandlung, gegr 1884.

Als besonders empfehlenswert offerieren:

1903er Liesерer	à Mk.	65.—
1904er Enkircher	à „	80.—
1904er Trittenheimer	à „	100.—

Per 100 Liter ohne Fass.

1903er Clüsserather Langenberg	à Mk.	1.25
1904er Enkircher Stephansberg	à „	1.50
1904er Zeltinger Sonnenuhr	à „	1.50
1904er Obermmeler Rosenberg	à „	2.—

Per Flasche mit Glas und Packung.

Garantie: Zurücknahme. Ausführl. Preisliste zu Diensten.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München

Paris 1900:) „Grand Prix".
St Louis 1904:)

Die echten Riefler-reisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Frahms Tachometer, Frequenzmesser

Umdrehungs-Fernzeiger D. R. P. 134712.

Friedrich Lux
G. m. b. H.
Ludwigshafen
am Rhein.

Wiederverkäufer gesucht.

ANMELDUNG PATENTE VERWERTUNG
PLATH & Co BERLIN W.
PATENT-BUREAU Leipziger Straße 97

Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt
des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

versichert

mit unbedingtem Rechtsanspruch und vollem Dividendenanteil

Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien

Witwen- u. Töchterpensionen
lebenslänglich zahlbar

Sterbegelder
Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung** bei kleinen Versicherungen

Studien- u. Erziehungsrenten
zahlbar 6 und 8 Jahre bzw. v. Tode d. Vaters sowie

Aussteuer- und Militärdienstgelder.

Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte** etc. — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

Direktion in Wilmersdorf-Berlin.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Gettel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Die erste vom Ballon aus aufgenommene Farbenphotographie.

Deutsch-Wilmersdorf bei Berlin, aus etwa 450 m Höhe photographiert von Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Miethe.

Digitized by Google

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Bezugspreis: Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

Insertionspreis: Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

Redaktion: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.
Verlag und Expedition: Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

No. 24. **BERLIN, den 15. Dezember 1906.** **Jahrgang 1906.** 68. der Gesamt-Folge.

INHALT:

	Seite
Neue Versuche mit der Drehwage. Mit 4 Abbildungen	495—499
Verkehrsabgaben in früheren Zeiten	496—499
Die Farbenphotographie vom Ballon aus. Mit Titelbild und 1 Abbildung	499—502
Indische Sternwarten. Mit 1 Abbildung	502—503
Das grösste Fernsprechamt der Welt. Mit 1 Abbildung	503—504
Die Browning-Pistole. Mit 4 Abb.	504—507
Das Tantal und seine Verwendung	507—509
Technisches Allerlei	509—510
Auszeichnung	
Automobilismus	
Nahrungsmittel	
Verkehrswesen	
Fragekasten	510
Polytechnische Gesellschaft zu Berlin	510
Bücherschau — Geschäftliches	510—512

Neue Versuche mit der Drehwage.

Mit 4 Abbildungen.

Die im Laufe der letzten Jahre entdeckten neuen Strahlensorten (Röntgen, Becquerel-Radiumstrahlen usw.) haben unsere Naturanschauungen erheblich umgestaltet und das Bestehen ganz neuer Energieformen nahe gelegt, über deren Wirken wir noch wenig unterrichtet sind. Aus diesem Grunde verhält sich die Wissenschaft jetzt weniger skeptisch als früher vielen Erscheinungen gegenüber, die man früher ohne weiteres in das Gebiet des Aberglaubens verwies (es möge nur an das Problem der Wünschelrute erinnert werden, das neuerdings wieder aufgenommen und von wissenschaftlichen Autoritäten ernstlich diskutiert worden ist). Die im folgenden mitgeteilten von Herrn Carl Gruhn, dem Erfinder des Telautographen, ausgeführten Versuche dürften daher wegen ihrer überraschenden Ergebnisse gerade jetzt auf besonderes Interesse Anspruch machen.

Herr Gruhn beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit Versuchen an der Drehwage, dem bekannten in der Elektrizitätslehre eine so wichtige Rolle spielenden Instrument, und hierbei ist es ihm gelungen, einige höchst auffällige Gesetzmässigkeiten nachzuweisen, die in erster Reihe für die Meteorologie von hohem Wert sein dürften.

In einem zylindrischen Glasgefäss (Abb. 2) wurde ein Holzstäbchen *a* an einem Kokonfaden aufgehängt.*) Das Glasgefäss war ziemlich dicht verschlossen und wurde an einem dunkeln Orte angebracht. Nachdem das Gefäss mehrere Tage lang sich selbst überlassen gewesen war und der Faden daher einen konstanten Zustand angenommen hatte, brachte Gruhn einen Stab *b* aus Metall, Stein oder einer andern Substanz in die Nähe des Glases und bemerkte dann, dass das schwebende Holzstäbchen langsam angezogen wurde und erst nach zwei bis drei Minuten seinen grössten Ausschlag erreichte. Nach Wegnahme des Körpers *b* ging es dann nicht sofort in seine Ruhelage zurück, sondern brauchte hierzu etwa fünf Minuten.

Abb. 1. Herr Carl Gruhn bei seinen Versuchen.

Gruhn weist nun nach, dass es sich bei dieser Erscheinung nicht um eine elektrische Wirkung handelt, wie man zunächst vermuten könnte. Er stellt ferner mittels des verbesserten Apparates von Abb. 2 fest, dass beim Fehlen der Zwischenwand die Anziehung momentan eintritt.

Die beiden Gläser *c* und *d* (Abb. 3) sind fest miteinander verbunden und der ringförmige Hohlraum zwischen ihnen ist mit Wasser ausgefüllt. In dem Deckel des Gefässes *c* befindet sich ein drehbarer Metallzapfen mit Zeiger *e*, mit dessen Hilfe der sehr feine Platindraht *f* beliebig tordiert werden kann. Am Ende dieses Drahtes hängt ein rechteckiger Papierflügel, der mit einer verdünnten Lösung von Glyzerin und Kochsalz getränkt und nach dem Trocknen elektrisch leitend geworden ist; seine Ausschläge werden an einer innerhalb des

*) Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Digitized by Google

Gefässes angebrachten ebenfalls gut leitenden Papierskala gemessen. Durch eine Oeffnung im Deckel des inneren Gefässes kann man verschiedene Stäbe in den Apparat hineinbringen.

Fallen nun direkte Sonnenstrahlen durch den Wassermantel auf den Papierflügel, so treten, trotzdem die Wärmestrahlung fast ganz durch das Wasser absorbiert wird, ganz ausserordentlich starke

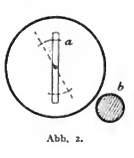


Abb. 2.

Drehmomente auf; der Flügel ist hierbei bestrebt, sich in die Richtung der Sonnenstrahlen einzustellen. Die weiteren Versuche mussten daher stets im Halbdunkel oder beim Schein einer Petroleumlampe vorgenommen werden.

Wenn nun ein Aluminiumstab in das Gefäss eingebracht wurde, so erfuhr der Flügel sofort eine Anziehung und ergab einen Ausschlag von 30° und mehr. Wenn man ihn eine zeitlang sich selbst überliess, so ging er wieder langsam zurück, aber nicht bis in seine ursprüngliche Nullstellung; es blieb vielmehr ein Ausschlag von etwa 10° bestehen. Anstelle von Papierflügeln wurden dann solche aus verschiedenen leitenden Substanzen untersucht; alle diese Flügel wurden, allerdings in verschiedenem Masse, angezogen. Auch mit ein und demselben Stab und Flügel erhielt man an verschiedenen Tagen verschiedene Werte, und da manchmal anstelle einer Anziehung auch eine Abstossung auftrat, so kam Gruhn auf den Gedanken, dass das Wetter auf die Erscheinungen einen Einfluss haben könnte.

Eigens zu diesem Zwecke angestellte Versuche bestätigten diese Vermutung. Es zeigte sich sogar, dass sich der Apparat mit Erfolg zur Wetterprognose verwenden lässt. Ungeachtet der verschiedenen Temperaturunterschiede ergibt sich nämlich für jedes Wetter eine besondere Charakteristik der Ausschläge. Gruhn hat mit dem empfindlichen Apparat das spezielle Verhältnis zwischen Aluminiumstab, Aluminiumflügel und Papierflügel untersucht, während über die Wirkung anderer Materialien noch keine genügenden Daten vorliegen. Im allgemeinen kündigten sich die Wetterumschläge 12 bis 36 Stunden vorher an.

Einige Versuche mit einem Apparat ohne Wassermantel, welche recht seltsame Resultate lieferten, sollen noch beschrieben werden.

Verkehrsabgaben in früheren Zeiten.

»Die Waffen ruhn, des Krieges Stimmen schweigen« und zum grossen Teile beschwichtigt ist die Aufregung über die Erhöhung des Stadtportos von 2 auf 5 Pfennige und über den kleinen Zuschlag zum Eisenbahnfahrkartenpreis. Obgleich manche, die ein sehr feines Gehör haben, ob dieser Erhöhung deutlich die Staatsfundamente krachen gehört hatten, nahm die Welt doch friedlich ihren Fortgang und von der gewaltigen Erschütterung des Handels und Verkehrs, die als unzweifelhaft sicher in Aussicht gestellt wurde, hat man bisher noch nichts gespürt. Aber etwas anderes konnte man mit Deutlichkeit erkennen: unser ganzes Geschlecht, unser Handel und Wandel, unser öffentliches Leben sind so zartnervig und feinfühlig geworden, dass die geringste und unerheblichste Veränderung, wie ein elektrisches Fluidum durch alle Adern, durch alle Stränge des öffentlichen Lebens geht und überall sofort Aufregung erzeugt und zurücklässt. Wie war das früher doch anders! Mit welchen Abgaben war vor einigen Jahrhunderten noch der Verkehr belastet, wie wurden diese stets und stets erhöht, wie waren findige Köpfe bemüht, neue Lasten und neue Namen für sie aufzufinden und man war darüber gar nicht entsetzt! Zwar von einem Porto oder einer Frachtgebühr konnte zu einer Zeit, zu der es keine öffentliche Beförderung gab, natürlich nicht die Rede sein, wo jeder sein eigener Postdirektor und sein eigener Postgehilfe sein musste und, wenn er einen Brief oder irgend eine Ware irgendwohin verschicken wollte, genötigt war, sich entweder selbst auf das Ross zu setzen, oder den Wagen einzuspannen, oder jemand zu suchen, der desselben Weges fuhr und bereit war, gegen entsprechende Vergütung die Bestellung zu übernehmen. Wenn nun auch der Staat für die Beförderung von Gütern, welcher Art immer, nichts leistete, das eine hat er bald verstanden, aus der sich allmählich vollziehenden Entwicklung des Verkehrs Nutzen zu ziehen und diesen mit Abgaben, »Zölle« genannt, reichlich zu belasten. Was man damals »Zölle« nannte, ist keineswegs dasselbe, was heute unter diesem Wort verstanden wird. Gegenwärtig ist Zoll eine indirekte Steuer, die beim Einführen fremder, ausländischer Ware ins Inland an der Grenze nach einem feststehendem Tarife bezahlt wird. Im Mittelalter dagegen, und zwar schon in den ersten Zeiten des Mittelalters, war der Zoll eine Abgabe dafür, dass man mit Ware überhaupt, gleichviel welchen Ursprungs immer, ein gewisses Gebiet betrat und daselbst die Ware verkaufen wollte, ja später sogar nur dafür, dass man mit ihr durch das Gebiet zog, ohne in ihm zu verweilen oder mit der Ware Handel zu treiben. Es gab also keine grossen Zollgebiete, deren Umfang durch die Grenzen des Staates bestimmt wurde, sondern es gab zahllose kleine Zollgebiete; jeder auch noch so kleine Landesherr, fast jede reichsunmittelbare Stadt, ja eine grosse Menge von Stiften und Klöstern, hatten ihre Zollgebiete und hoben tapfer Abgaben dafür ein, dass ein Handelsmann mit seiner Ware ihr Gebiet durchzog.

Schon unter den Merowingern finden wir diese Art Zölle. Man sieht, sie gehörten mit zu den allerersten Blüten der Kultur. Wollte der König irgend einem Stifte, einem Kloster, einem Herzog eine Begünstigung zukommen lassen, so gab er ihm das Privilegium der Zollfreiheit, oder noch besser, das des Zollrechtes. Im ersteren Falle konnte der Begünstigte von Irgendwoher Ware beziehen und hatte bei dem Transport keine Abgaben zu zahlen, im letzteren Falle konnte er selbst den durchziehenden Kaufmann mit Zoll belegen. Der König konnte dieses Recht um so leichteren Herzens gewähren, als es ja nicht aus seinem Beutel ging, den Zoll zahlte der Verfrachter, nicht er. Auf die Merowinger folgten die Karolinger, die das Reich durch Eroberungen vergrösserten, namentlich Karl der Grosse, und da sie das ganze eroberte Land als ihr Privateigentum ansahen, hoben sie die Zölle für sich und nicht etwa für den Staat ein. Immerhin waren damals die Zustände ganz erträglich; abgesehen von der Geringfügigkeit des Verkehrs, war das Zollgebiet ein nach damaligen Anschauungen unermessliches, der wandernde Handelsmann hatte für die Erlaubnis, das ganze Frankenreich zu durchziehen, nur einmal an den König als obersten Zollherrn und Herrn aller Strassen und Wege (bucus à non lucendo) Abgabe zu zahlen. Doch das verschlechterte sich allmählich in sich immer steigerndem Masse. Nach den Karolingern wurde der römische Kaiser deutscher Nation gewählt, und die Kandidaten um diese höchste Würde suchten die Stimmen und die Zustimmung zur Wahl von den Fürsten und den hohen geistlichen Herren zu erkaufen, und das geschah am häufigsten, da Geld zu diesem Zwecke meistens nicht vorhanden war, durch Verleihung des Zollrechtes. Das bildete sich mit der Zeit immer mehr aus, und es entstand eine immer höher anwachsende Zahl kleinerer Zollgebiete. Im

Digitized by Google

Abb. 4 zeigt ein einfaches Glasgefäss mit innen angebrachter Gradeinteilung. Innerhalb des Gefässes hängt an einem Quarzfaden ein ungleichseitiger Papierflügel, dessen kürzere Seite aus vierfach über-

Abb. 3.

einandergeklebtem Schreibpapier und dessen längere Seite aus einfachem Schreibpapier besteht. (Es kann auch Stanniol verwandt werden.) Damit der Flügel horizontal im Gleichgewicht hängt, müssen die beiden Seiten sich wie 1 : 2 verhalten. Es wurden nun verschiedene Gegenstände ausserhalb des Glasgefässes in der Lage G normal zum Flügel aufgestellt.

1. Ein leeres Wasserglas, bei G aufgestellt, hatte keinen merklichen Einfluss. Erst als es mit frischem Leitungswasser gefüllt wurde, bewegte sich das längere Ende des Flügels vom Glase fort und erreichte nach drei Minuten die Lage b, in welcher es längere Zeit verharrte. Gruhn nahm nun das gefüllte Glas fort und erwartete, dass der Flügel zurückgehen müsse. Dies war aber nicht der Fall, sondern der Flügel ging zu seinem Erstaunen noch 10 bis 15° in derselben Richtung weiter. Erst nach drei Minuten begann der Flügel wieder zurückzugehen und erreichte seine Anfangsstellung erst in einer halben Stunde. Offenbar sind hier zwei Kräfte gleichzeitig tätig: eine der Glaswand durch Induktion mitgeteilte Abstossungskraft und eine vom Wasser ausgehende Anziehung, welch letztere allerdings auch wieder mit einer vom Wasserglas selbst ausgehenden induzierten Abstossungskraft zusammenwirken mag. Sobald nun das Wasserglas weggenommen wird, bleibt die induzierte Abstossungskraft der Glaswand übrig und bewirkt eine Vermehrung des Ausschlages.

2. Ein Fünfmarkstück wurde in die Lage G gebracht. Es zog das lange Ende schwach an; (etwa 15° Ausschlag).

3. Das Fünfmarkstück wurde jetzt 10 Minuten

Laufe der Jahrhunderte wussten alle die Macht innehabenden Herren, insofern sie nur über ein kleines Ländchen herrschten, sich neben dem Münzregal auch das Zollrecht zu verschaffen, ebenso viele geistliche Herren, Bischöfe und Aebte und freie deutsche Städte. Und nun zog der Handelsmann, gleichgültig welcher Abstammung immer, und führte Ware mit sich, gleichgültig welchen Ursprungs immer, und zog von einem Gebiete zum andern und zahlte und zahlte, und erhielt nichts dafür als nur das Recht, für sein Geld und auf seine Kosten mit seinen Waren das Land zu durchwandern.

Bald war mit dem Essen der Appetit gekommen, und es bildete sich ein kunstreiches System von Abgaben, dem niemand entgehen konnte, er mochte nun gehen oder reiten oder fahren oder zu Schiffe seine Ware führen. Man erhob das Pedaticum vom Fussgänger, das Voltaticum vom Fahrenden, das Saumaticum von demjenigen, der mit einem Saumtier seines Weges dahinzog, man erhob ausserdem noch das Mestaticum zur Erhaltung der Meilenzeichen, man erhob das Waldgeld und das Deichselgeld, letztere beide zu unbekannten Zwecken, aber man musste die Abgabe bezahlen. Von den Wasserzöllen sei besonders genannt das Barganaticum (das Kahngeld), das Ripaticum (die Gebühr für die Erlaubnis das Schiff anlegen zu dürfen), ferner das Schiffsziehgeld, nicht etwa als Entlohnung für Schiffziehen, sondern bloss für die Erlaubnis, das Schiff ziehen lassen zu dürfen und dabei den Leinpfad zu benützen. Damit sind die »Zölle« aber noch lange nicht erschöpft; wir kennen das Viaticum, das ist der Zoll, den der Reisende überhaupt zu zahlen hatte, rein für nichts, offenbar nur deshalb, weil er sich die Erlaubnis herausnahm auf der Welt zu sein; ging er zu Fuss auf der Strasse, so zahlte er noch das Pulveraticum, das ist das Staubgeld, offenbar weil er das Recht für sich in Anspruch nahm, den Strassenstaub zu schlucken; war er zu Wagen, zahlte er das Strassengeld. Da aber die Wege durch die Räder abgenützt wurden, ausserdem noch das Rädergeld, überdies noch das Rasengeld, weil der Wiesengrund, namentlich der an der Strasse angrenzende Grund, durch die Räder oft beschädigt wurde. Ueberall standen Zollhäuser, in denen die Zöllner die Abgaben erhoben. Da aber viele Kaufleute so klug waren, die Hauptstrassen zu verlassen und auf Seitenwegen und durch Wälder zu ziehen, wo es keine Zöllner gab und wo sie die Zollstätten umgehen konnten, so wurde dann das ganze Gebäude durch einen gesetzlichen Strassenzwang gekrönt. Dieser ging anfangs nur dahin, dass kein Wagen oder anderes Gefährt eine andere als die Hauptstrasse gehen dürfe; bald aber wurde er zugunsten einzelner Privilegierter dahin erweitert, dass Wagen oder überhaupt Reisende, die mit Waren von einem Gebiete in ein anderes wollten, über eine ganz bestimmte Strasse und über keine andere ziehen mussten. Solchen Strassenzwang finden wir in allen Teilen des Reiches, und oft wurde die einmal erteilte Begünstigung noch reichsgesetzlich bestätigt. Es war also den Städten und Ortschaften nicht gestattet, nach Belieben Strassen zu ziehen; dieses Recht stand nur dem Zollberechtigten zu, der es natürlich nicht im Interesse des Verkehrs ausübte, sondern lediglich im Interesse der rationellsten Erhebung der verschiedenartigsten Zölle und Abgaben. Dass es ausserdem noch Brückengelder und Torgelder gab, ist selbstverständlich, interessant ist nur, dass die Brückengelder nicht etwa bloss von den Passanten der Brücke, sondern auch von den Schiffen erhoben wurden, die unter ihnen durchfuhren. Dieses Brückengeld, Pontaticum genannt, wurde erhoben nicht nur bei den Zugbrücken, die geöffnet werden mussten, sondern auch bei denjenigen, die grosse Durchgangstore hatten. Neben diesem Pontaticum wurde oft noch ein Portaticum erhoben, für das Recht, das Stadttor betreten zu dürfen. Hier war nun der Grossmut der Zollberechtigten keine Grenze gesetzt; manche vereinigten, wenn eine Brücke gerade zu einem Stadttor führte, d. h. unmittelbar vor dem Tore endete, Tor- und Brückengeld zu einer Abgabe, manche dagegen erhoben jedes für sich besonders und einzelne waren so verkehrsfreundlich, dass sie vom Reisenden das Portaticum zweimal erhoben, einmal, wenn er die Stadt betrat, das andere Mal wenn er sie verliess. Man nutzte jede sich darbietende Gelegenheit, um neue Abgaben zu ersinnen. So begann man im 14. Jahrhundert sumpfige Stellen in Städten und in deren Nähe zu pflastern. Wer das Pflaster kennt, das noch vor kurzer Zeit in kleinen Städten benutzt wurde, ja das vielleicht heute noch in mancher Ortschaft benutzt wird, wird sich leicht eine Vorstellung machen können, wie das Pflaster vor 500 Jahren wohl beschaffen gewesen sein mag. Aber jedenfalls war es dazu gut genug, dass flugs ein Pflastergeld von allen Reisenden erhoben wurde, ausserdem wurde Dammgeld bezahlt, wenn ein Städtchen

Digitized by Google

lang in frisches Leitungswasser gelegt und abgekühlt, alsdann herausgenommen, schnell abgetrocknet und noch kühl in die Stellung *G* gebracht. Es zog den Flügel ziemlich stark an bis in die Stellung *a*, tat also das Gegenteil von dem, was das gefüllte Wasserglas bewirkte. Dies deutet darauf hin, dass nicht die Abkühlung die Wirkung hervorbringt. Es muss also noch etwas anderes neben den Wärmeströmungen einhergehen, ähnlich wie in einem Thermoelement jede Wärmetönung von einem elektrischen Strome begleitet ist.

4. Das Fünfmarkstück wurde abermals in Wasser gelegt und nach einer Weile in nassem Zustande in die Stellung *G* gebracht. Jetzt zog das Silberstück nur wenig an. Die Bewegung des Flügels kehrte sich aber bald um und es trat starke Abstossung ein, die solange bestehen blieb, wie noch Wassertropfen am Silberstück hingen.

Aus diesen Versuchen ersieht man deutlich, dass mindestens zweierlei verschiedene Kräfte sich addieren und subtrahieren. Wollte man nicht die Annahme machen, dass hier neue Energieformen vorliegen, so bliebe zur Erklärung die allerdings gezwungene Annahme übrig, dass kurzwellige und langwellige Wärmestrahlungen zusammenwirken, und zwar die kurzwelligen Strahlen den langwelligen entgegengesetzt, derart, dass die kurzwelligen Wärme anziehen und die langwelligen diese abstossen oder umgekehrt. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so wäre hiermit allerdings noch nicht bewiesen, dass die Wärme selbst die Ursache ist, sondern nur, dass die verschiedenen Wellenlängen von verschiedenen motorischen Kräften begleitet sind.

Nach unsern derzeitigen Anschauungen besteht Wärme in einer Wellenbewegung und nicht in einer Strömung des Aethers. Sie kann daher einen Körper nicht in fortschreitende Bewegung versetzen, sondern nur in ihm selbst Molekularschwingungen erzeugen. Da nun aber bei Wärmestrahlung eine fortschreitende Bewegung des Flügels entsteht, so muss, wenn unsere Anschauung vom Wesen der Wärme richtig ist, die Wärmestrahlung noch von einer andern Energieform begleitet sein. Durch die Ionen- und Elektronentheorie liesse sich allenfalls die Abstossung eines Flügels erklären, nicht aber seine Anziehung.

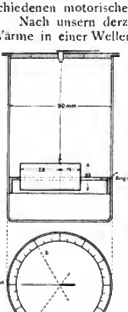


Abb. 4.

Am besten lassen sich die Erscheinungen begreifen, wenn man, wie Gruhn vorschlägt, verschie-

---

sich gezwungen sah, sich durch einen Damm vor den Fluten des Stromes zu schützen. Aber ausser den Zöllen wurde auch sonst noch von den reisenden Kaufleuten zu bestimmten Zwecken Geld erhoben: so z. B. verordnete der Markgraf Friedrich von Meissen, dass jeder Kaufmann, der die Michaelismesse in Dresden bezog und im Kaufhause oder am Markte einen Stand von vier Ellen Breite hatte, einen Schilling gangbarer Brückenpfennige für die Dresdener Brücke zahlen musste. Damit der Schiffsverkehr nicht allzuwesentlich vor dem Verkehr zu Lande begünstigt werde, mussten, von den oben genannten Zöllen abgesehen, beim Passieren gewisser Wasserstrassen noch Durchfuhrzölle und unter allen Umständen Hafenzölle bezahlt werden, wenn ein Schiff in einem Hafen anlegte. Dies galt sowohl in den Hansastädten wie auch im Binnenland. In den Häfen am Bodensee, in Konstanz und Buchhorn, wurde das Hafengeld auch Gredgeld genannt, weil man es zahlte für die Erlaubnis, das Schiff an den »Greden«, den Stufen des Kais, anlegen zu dürfen. In den Hansastädten hiess es Pfahlgeld.

Diese Brückengelder und Schiffahrtsabgaben bildeten nur zum kleinen Teile ein Entgelt für die Benutzung der betreffenden Anlagen als Brücken, Häfen u. dgl. und dienten keineswegs nur zur Erhaltung der Anlagen, sondern dienten als Abgabe für die Erlaubnis, Waren zu verführen, sie entweder zu Markte zu bringen oder mit ihnen das Zollgebiet zu durchziehen. Demzufolge musste man, da es doch nur verhältnismässig wenig Brücken gab und man sich zur Ueberschreitung von Flüssen meistens der Fähren bediente, nebst dem Lohn für den Fährenbesitzer oder Fährknecht noch eine besondere Fährabgabe entrichten, kurz man verstand es in allen nur denkbaren Formen den Verkehr zu belasten. Eine wesentliche Besserung trat auch dann nicht ein, als man im 13. und 14. Jahrhundert daran ging, die lateinischen Namen für die vielfältigen Zölle und Abgaben durch deutsche zu ersetzen, und kein Chronist meldet uns, dass die Kaufleute trotz der hierdurch vielleicht verursachten Hebung ihres Nationalgefühls die Abgaben unter deutschen Namen leichter und lieber bezahlt hätten.

Alle diese Lasten ruhten auf dem Transport der Waren; es wäre geradezu lächerlich, wollte man auch nur im entferntesten damit die geringen Beträge in Vergleich ziehen, die der Staat heute für den Transport der Waren und Briefe zu Lande durch Post oder Eisenbahn in Rechnung bringt; würde man es tun, würde man wahrscheinlich eine kleine Erhöhung der Gebühren, noch der einen oder der andern Seite hin, nicht durch eine so tiefschwarze Brille betrachten, wie es in diesem Jahre geschehen ist.

Wir haben aber das Kapitel »Verkehrsabgaben in früheren Zeiten« mit dem vorerwähnten noch lange nicht erschöpft, denn zu den vielen Transportlasten traten noch die nicht minder zahlreichen und zum Teil noch grösseren Marktzölle, die man zahlen musste nur für die Erlaubnis, an einem bestimmten Orte die Ware verkaufen zu dürfen und bei diesem Verkaufe den sogenannten obrigkeitlichen Schutz zu geniessen. Wir sagen mit Vorbedacht »sogenannten«, denn gezahlt musste werden, Schutz wurde aber nicht immer gewährt; wir wissen, wie viele fahrende Kaufleute von Raubrittern und andern Wegelagerern niedergeworfen, der Habe und des Gutes, oft auch ihres Lebens beraubt wurden, wie wenig zuweilen Kaiser und Reich, Landesherr und Städte ihnen Sicherheit gewähren konnten, ja, wie häufig oft Fehden unter den letzteren in der Weise geführt wurden, dass man sich gegenseitig die Kaufleute abfing und sie plünderte. Selbstverständlich hatten sich die Warenzüge stets dahin gerichtet, wo sich Aussicht auf Absatz der Ware bot, das waren zunächst die königlichen Domänen, auf denen das Hoflager gehalten wurde, die Bischofssitze, wegen der an ihnen herrschenden besseren Lebensführung, die mehr Ware, namentlich ausländische, erforderte, die geistlichen Lehranstalten, wo viele junge Leute aus besseren Ständen zusammenströmten, ferner die entstehenden Städte, in denen sehr oft Feste zum Andenken von Heiligen und Märtyrern gefeiert wurden, die einen grösseren Zulauf der Landbevölkerung veranlassten, bei welchen Festen oft Messen abgehalten wurden. Diese Messen wurden dann stationär, und es bildete sich im Laufe der Zeit ein eigenes Mess- oder Marktrecht aus, in dem genau festgesetzt wurde, wieviel ein Handelsmann zu zahlen habe für das Recht, die Ware auspacken und feilbieten zu dürfen, wieviel er ausserdem Standgeld, wieviel er für Polizeischutz usw. berichtigen müsse. Ausserdem gab es noch ein Stättegeld, das Waggeld, den Bannpfennig, den Ohmpfennig, speziell für den Weinverkauf, den Steinpfennig für Salz usw. So einfach und primitiv

Digitized by Google

dene Emanationen annimmt, die ähnlich wie die Elektrizität eine Art von Kraftlinien erzeugen, jedoch im Gegensatz zu ihr ziemlich leicht Isolatoren durchdringen können. Nach derselben Hypothese liesse sich auch das bisher noch nicht aufgeklärte Verhalten des Crookesschen Radiometers erklären, und auch die schon von Gauss entdeckte Erscheinung, dass die Schwingungen eines an einem Faden aufgehängten Magnetstabes an heiteren Tagen erheblich schneller gedämpft werden als bei trübem Wetter, dürfte nach der gleichen Theorie ihre Erklärung finden. Dr. Alfred Gradenwitz.

Die Farbenphotographie vom Ballon aus.

Hierzu das Titelbild und 1 Abbildung

Gelegentlich der ersten Tagung der Fédération Aéronautique Internationale, welche in Verbindung mit der Feier des 25jährigen Bestehens des Berliner Vereins für Luftschiffahrt vom 10. bis 14. Oktober zu Berlin stattfand, hielt Herr Geheimrat Dr. Miethe, Professor an der technischen Hochschule zu Charlottenburg, einen berechtigtes Aufsehen erregenden Vortrag: »Die Farbenphotographie vom Ballon aus und im Dienste der Meteorologie.« Dieser Vortrag war deshalb besonders interessant, als Miethe dabei in der Lage war, die ersten vom Luftballon aus gemachten farbigen Photographien der Erde und der Wolken mittels Projektionsapparates den Zuhörern vorzuführen.

Ehe wir auf die Art und Weise kommen, wie es Miethe ermöglicht hat, solche Aufnahmen zu machen, wollen wir kurz die Schwierigkeiten besprechen, denen der Photograph im Ballonkorb begegnet, weil es erst dann verständlich wird, welchen Erfolg man nunmehr durch die Herstellung bunter Photographien aus dem Ballon erzielt hat.

Die Hauptschwierigkeiten beruhen in den mannigfachen Bewegungen des Ballonkorbes. Man ist zwar heute schon imstande, fliegende Geschosse mit einer Expositionszeit von $^1/_{100000}$ Sekunde aufzunehmen, aber es ist dabei ein absolutes Erfordernis, dass die Kamera während der Exposition ruhig gehalten wird. Diese Bedingung lässt sich aber im Korbe nur schwer erfüllen.

Die Bewegungen, welche ein Ballon ausführt, können folgende sein:

1. horizontale,
2. vertikale,
3. Drehbewegungen um seine vertikale Achse und endlich
4. Pendelbewegungen vor- und rückwärts.

Je nachdem, ob man es mit einem Fessel- oder Freiballon zu tun hat, sind die Bewegungen bei dem einen oder andern verschieden stark hervortretend.

Die horizontalen Bewegungen sind beim Fesselballon äusserst gering. Dieselben sind bei ihm

---

die Verkehrsverhältnisse im Mittelalter auch waren, so kompliziert und fein ersonnen waren die auf ihm lastenden Abgaben, und die Art und Weise, wie diese eingeholt wurden, machten das ganze System und seine Handhabung noch schwerfälliger. Die Zollentrichtung geschah ursprünglich grösstenteils in Waren, der Zoll war ein Naturalzoll, nur nebenbei wurde ein Geldzoll erhoben. Denn bei den unentwickelten Münzverhältnissen des frühen Mittelalters war die Entrichtung des Zolles in Geld immer eine missliche Sache. Man zahlte bei dem Transport von Gewürzen den Pfefferzoll, man zahlte den Heringszoll, den Tuch-, Eisen-, Wein-, Salzzoll usw. Die Berechnung war theoretisch wohl eine einfache, der beladene Wagen gab so und soviel von seinem Inhalte an Zoll ab, dessen Ermittelung aber in Wirklichkeit eine langwierige und beschwerliche Arbeit, musste man doch die Menge des verfrachteten Gutes feststellen, was bei einem beladenen Schiffe gewiss nicht leicht war. Meist waren die Güter in Tonnen verpackt (Tonnengeld) oder in andern Gefässen, deren Inhalt dem der Tonne so ziemlich gleichkommen musste. Viele Güter wurden nach dem »Punt« berechnet, auch Punt gravis oder Normannorum pondus genannt, manche Güter, und zwar die minder wertvollen, nach der Last.

Ueber die Höhe des Zolles haben wir nur sehr dürftige Nachrichten; selbstverständlich waren die Zölle in den verschiedenen Gegenden verschieden. Feste Grundsätze über die Höhe der Abgaben gab es nicht. Alles beruhte auf Herkommen, über deren Berechtigung man sich wohl in den meisten Fällen kaum Rechenschaft hätte geben können. In wenigen Fällen wurden sie durch das Gesetz festgestellt, in den meisten beruhten sie auf der Willkür des Zollherrn. Mögen sie auch jeder einzeln für sich nicht besonders drückend gewesen sein (0,3—1,5 pCt.), ihre oftmalige Wiederkehr, ihre stete Häufung machten sie in ihrem ganzen bedeutend und sehr fühlbar.

Gedacht waren die Zölle ursprünglich als Gegenleistung für hergestellte und instand gehaltene Strassen, für Brücken und Wege, für sicheres Geleit bzw. für Sicherheit auf den Strassen. Auf dem Reichstage von Regensburg erliess Friedrich II. eine Ordnung, in der es in dem Kapitel von den Münzen und Zöllen heisst: Die Empfänger von Zollgeldern zu Land und zu Wasser sind durch ihre Pflicht gehalten, Brücken und Strassen zu bessern, den Durchreisenden und Schiffern, die Zollgelder zahlen, Sicherheit und Geleit zu verschaffen, so dass diese nichts verlieren, soweit ihr Gebiet reicht. Der Handelsmann sollte also mit dem Zoll den Schutz des Grundherrn erkaufen und dieser die Verpflichtung übernehmen, ihn innerhalb des Gebietes zu schützen. Deutlich drückt dies der Landfrieden Rudolfs I. für Franken aus: »Alle die Zölle erheben zu wasser und zu Land sollen die Wege und Brücken bauen und bessern und sollen den, von welchem er nimmt befriedigen und nach seiner Macht geleiten, soweit sein Gebiet reicht, und wer dies Gebot zu drei Malen bricht, und wird dessen vor Gericht überwiesen, dessen Zoll soll dem Reiche erledigt sein.« Sie waren anfangs als eine verkehrsfördernde Einrichtung gedacht, bildeten sich aber allmählich zu einer drückenden und unsinnigen Verkehrsbelastung aus. Die Zahl der Zollstätten am Rhein betrug am Ende des 12. Jahrhunderts 19, am Ende des 13. Jahrhunderts schon 44, am Ende des 14. Jahrhunderts gar 64. In dem kleinen Unterösterreich zählte man nicht weniger als 77 Donauzölle. Den Gesamtbetrag der Zölle für Ware, die längs des Rheins von Basel bis Coblenz geführt wurde, berechnete man in der Mitte des 14. Jahrhunderts auf ungefähr 60—65 pCt. des Wertes. Dass dies zur vollständigen Unterdrückung des gesamten Verkehrs und Handels hätte führen müssen, wenn dieser Zustand immer angedauert hätte, ist klar, und es war als grosses Glück zu bezeichnen, dass mit dem Ende des 15. und Beginn des 16. Jahrhunderts grössere Gebiete sich wirtschaftlich zusammenschlossen, und die alten Binnenzölle langsam in Wegfall kamen. Es hörte die alte Städtewirtschaft auf und es begann an ihre Stelle eine Staatswirtschaft zu treten, die von weiteren umfassenderen Gesichtspunkten geleitet wurde. Uns aber dürfte es mitunter frommen, einen Rückblick in vergangene Tage zu werfen und uns in den Anblick der Zustände, wie sie einstens gewesen, zu versenken, weil wir dann vielleicht einen kleinen Teil der uns anhaftenden Empfindlichkeit verlieren und nicht mit einer kleinen wenig fühlbaren Erschwerung schon den Zusammenbruch aller bestehenden Verkehrsverhältnisse verknüpft sehen werden. Dr. A. M.

Digitized by Google

bedingt durch vertikale Veränderungen des Standpunktes und bestehen in der Projektion einer kreisförmigen Bewegung, welche ihren Mittelpunkt im Kabelende an der Erde hat. Dagegen können diese Bewegungen beim Freiballon, welcher mit der Schnelligkeit des Windes in dessen Richtung fortgetrieben wird, nicht vernachlässigt werden. Man denke sich die Stellung des Luftschiffers bei Beginn der Exposition durch eine Linie mit dem vom photographischen Apparat anzuvisierenden Gegenstand verbunden — also die optische Achse gezeichnet — und nach rückwärts verlangert. Es werden nun beim Photographieren alle Fälle gelegentlich eintreten: der Ballon bewegt sich mit der optischen Achse in Richtung auf den anvisierten Punkt — »Haupt-Achsenpunkt« — zu oder er entfernt sich von demselben, er kann sich seithch der Linie nach vorn oder rückwärts bewegen, oder endlich genau senkrecht nach links oder rechts. Der letztere Fall ist derjenige, welcher die grössten, aber immer noch belanglosen Einflusse auf die Bildschärfe ausübt. Ein Beispiel erläutert dies am besten.

Ein Gelände soll in 10 km Entfernung mit einem Objektiv von 1 m Brennweite aufgenommen werden. Wenn sich nun während der Exposition der Ballon in Richtung der optischen Achse fortbewegt, so wird dies auf die Schärfe des Bildes keinen nennenswerten Einfluss haben. Alle Gegenstände, welche sich in 10 000 m Entfernung von der Kamera befinden, werden im Massstabe 1 : 10 000 auf der Platte wiedergegeben.

Wenn B das Objekt in der Natur, b die Abbildung des Objektes auf der Platte, E die Entfernung des Objektes vom Objektiv und endlich e die Brennweite des Objektivs bedeutet, so besteht folgende einfache Beziehung: $\frac{b}{B} = \frac{e}{E}$, das heisst also: ein Punkt, welcher 1 km von dem Hauptachsenpunkt entfernt ist, wird sich in einer Entfernung von 10 cm von dem Treffpunkt der optischen Achse auf die Platte auf dieser abbilden. Wenn nun der Ballon sich in der Sekunde mit 10 m Geschwindigkeit senkrecht zur optischen Achse fortbewegt, und eine Expositionszeit von $^1/_{100}$ Sekunde angenommen wird, so ist die Fortbewegung in dieser Zeit gleich 0,1 m. Der abzubildende Punkt erleidet also in unserm Falle während dieser Bewegung auf der Platte eine Verschiebung von 0,001 mm.

Im allgemeinen kann man annehmen, dass eine Unschärfe von 0,1 mm den Wert des Bildes noch nicht beeinträchtigt.

In dem angegebenen Beispiel ist also die erlangte Verschiebung des Objekts vollkommen belanglos.

Ob sich der Apparat während der Expositionszeit von $^1/_{100}$ Sekunde 0,1 mm verschiebt, oder ob sich das aufzunehmende Objekt bewegt, bleibt sich gleich. Nach diesem Beispiel kann man sich auf einfache Weise errechnen, in welchen Höhen, beziehungsweise in welchen Entfernungen man mit bestimmten Objektiven, deren Lichtstärke man kennt, brauchbare Aufnahmen erzielen kann.

Die vertikalen Bewegungen des Luftschiffes kommen im Freiballon selten in Betracht, da man meist erst nach Erlangung der Gleichgewichtlage Aufnahmen zu machen pflegt. Eine grössere Rolle dagegen spielen sie beim Fesselballon. Bei Photographien, welche senkrecht nach unten gemacht werden, kommt man zu ähnlichen Resultaten, wie bei einer horizontalen Fortbewegung. Wesentlich unangenehmer sind dagegen die Verhältnisse, wenn Winkelbewegungen der Kamera stattfinden.

Drehbewegungen im Freiballon hat man meist nur bei Beginn der Fahrt, später sind dieselben so gering, dass man sie nicht zu beachten braucht. Der Fesselballon ist dagegen fast nie in Ruhe. Wenn auch der Drachenballon eine weit ruhigere Stellung als der Kugelfesselballon einnimmt, so hören doch auch bei ihm die Drehbewegungen bei einigermassen lebhaftem Winde nicht auf. Eine für den Fesselballon sehr schwache Rotation ist eine solche von 5 Grad, 43 Minuten in der Sekunde — diese Zahl ist gewählt, weil die Tangente des Winkels gleich 0,1 ist —; in diesem Falle verschiebt sich die optische Achse in einer Sekunde bei 10 km Entfernung um $^1/_{10}$ der Entfernung, gleich 1000 m, oder bei der Expositionszeit von $^1/_{100}$ Sekunde um 10 m, das Bild wird also vollkommen verwackelt sein.

Wir wollen nun diejenige Winkelgeschwindigkeit bestimmen, welche für die Erlangung eines scharfen Bildes als äusserst zulässige Grenze zu betrachten ist.

Wir haben angenommen, dass eine scheinbare Verschiebung der Gegenstände von 10 cm während der Expositionszeit immer noch ein brauchbares Bild ergeben. Demnach erhalten wir eine zulässige Winkelgeschwindigkeit gleich dem hundertsten Teil des unten angenommenen Betrages, also gleich einem Winkel, dessen Tangente 0,001 (0,35) ist. Diese Winkelgeschwindigkeit ist eine ausserordentlich geringe. Es ist deshalb erforderlich, im schwankenden Ballon die Momente abzupassen, in welchen die Umkehr der Winkelbewegung stattfindet und diesen Moment zur Exposition auszunutzen. Bei näherer Betrachtung der vorhandenen Beziehungen kommt man zu dem Resultat, dass etwa der fünfzigste Teil der Zeit, welche eine halbe Schwingung dauert, für eine Photographieaufnahme zulässig ist. Bei der Dauer einer solchen Schwingung von 10 Sekunden steht danach bei jeder Umkehr der Bewegung nur $^1/_5$ Sekunde für eine einigermassen scharfe photographische Aufnahme zur Verfügung.

Es ist wohl ohne weiteres klar, dass es einer grösseren Uebung bedarf, diese Momente richtig abzupassen. Es hat natürlich grossen Einfluss auf das Bild, ob man Aufnahmen auf weite oder nahe Entfernung zu machen hat. Bei horizontalen Bewegungen des Ballons werden, wie aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, die Bilder um so schärfer, auf je grössere Entfernungen sie gemacht sind. Bei Drehbewegungen des Ballons werden dagegen Aufnahmen in der Nähe schärfer.

Es sind nun noch die Pendelbewegungen zu betrachten. Im Freiballon hat man meist nur bei Beginn der Fahrt pendelnde Bewegungen, namentlich wenn die Hülle des Ballons im Momente des Loslassens sich nicht genau senkrecht über dem Korb befunden hat. Diese Bewegungen pflegen aber nach kurzer Zeit gedämpft zu werden. Im Kugel-Fesselballon treten solche Bewegungen häufiger auf, beim Drachenballon nur noch sehr selten.

Es ist jedenfalls klar, dass das Vorhandensein solcher Bewegung einen ungemein störenden Einfluss ausübt.

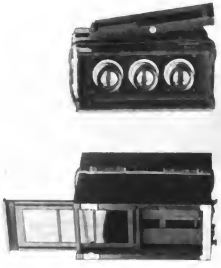
Es ist wegen der vielfachen Bewegungen, welche ein Ballon vollführt, sehr wichtig, dass die Korbinsassen auf gegebenes Avertissement hin schon vor beabsichtigtem Auslösen des Verschlusses

Digitized by Google

absolute Ruhe bewahren, denn die Schwankungen, welche durch die Bewegungen der Korbinsassen hervorgerufen werden, sind so erhebliche, dass sie unter allen Umständen das Misslingen der Aufnahme zur Folge haben.

Wenn nun auch dem Ballonphotographen durch die mannigfachen Bewegungen des Luftschiffes weit grössere Schwierigkeiten erstehen als dem Photographen auf der Erde, so ist er in bezug auf die Lichtverhältnisse viel besser dran, als dieser.

Die Lichtmenge, welche man im Ballon hat, setzt sich zusammen aus dem Sonnenlicht, dem Licht, welches der Himmel ausstrahlt, und endlich dem Lichte, welches die Erde reflektiert. Hieraus geht hervor, dass man im Ballon mehr Licht als auf der Erde hat, dass somit die Expositionszeiten weit geringer sein können.



Die Miethe'sche Aufnahme-Kamera für Dreifarbenphotographie aus dem Ballon. Oben Vorderteil mit den 3 Objektiven, unten Verschlussteil mit Filterschlitten.

Wenn man annimmt, dass bei einem Objektiv von einer Oeffnung gleich $^1/_8$ der Brennweite bei mittlerem Sonnenschein auf der Erde eine Expositionszeit von $^1/_{50}$, bei gutem Sonnenschein von $^1/_{100}$ Sekunde erforderlich ist, so kann man damit rechnen, dass man aus den angegebenen Gründen im Ballon die Expositionszeit um das $1^1/_2$fache bis 2fache, also auf etwa $^1/_{100}$ Sekunde herabdrücken kann.

Bei der Bemessung der Expositionszeit kommt noch als günstiges Moment hinzu, dass es keinen Vorder- und Hintergrund für die aus dem Ballon zu photographierenden Gegenstände gibt. Hierdurch ist wieder eine Herabsetzung der Expositionszeit bedingt, und man könnte somit die Zeit noch um $^1/_2$ herabsetzen und käme damit etwa auf $^1/_{200}$ Sekunde, wenn nicht andere Gründe, auf welche einzugehen hier zu weit führen würde, diese Zeit wiederum verlängerten.

Wenn man nun aus dem Ballon Aufnahmen für drei Farben nach dem Miethe'schen Verfahren machen will, muss die Expositionszeit ganz erheblich verlängert werden. Zum Verständnis dieser Tatsache soll ganz kurz auf die Dreifarbenphotographie nach der Natur eingegangen werden.*)

Die Methode zur Erzeugung farbiger Photographien durch Dreifarbensynthese beruht auf der Zerlegung der Mischfarben der Natur in drei Komponenten. Durch die verschiedenartigste Mischung der Grundfarben rot, grün und blau kann man jede beliebige Farbentönung erzielen. Umgekehrt kann man bei der photographischen Aufnahme durch drei passende Rot-, Grün- und Blaufilter je die in den Mischfarben enthaltenen Anteile der Grundfarben aussondern. Man macht deshalb drei Aufnahmen eines Gegenstandes, die erste durch einen Rot-, die zweite durch einen Grün- und die dritte durch einen Blaufilter. Die Aufnahmen werden mit demselben Apparat genau von derselben Stelle gemacht, weil bei einer Aenderung seiner Lage die Bilder sich nicht mehr genau decken würden. Aus diesem Grunde kann man aber für gewöhnlich nicht einen Apparat mit drei Objektiven benutzen. Damit ferner die drei Teilbilder einander vollkommen entsprechen, wird nur eine Platte benutzt, von der bei jeder Aufnahme nacheinander $^1/_3$ belichtet wird. Erst dann ist man sicher, dass man bei der Fertigstellung der Negative die drei Teilbilder auch bei der Entwicklung, Fixierung usw. gleichmässig behandelt.

Sehr wesentlich ist natürlich die richtige Bemessung der Expositionszeiten, da die Aufnahme hinter dem Rotfilter einer wesentlich längeren Expositionszeit bedarf als hinter dem Grün- und Blaufilter. Zum Beispiel gibt Miethe für mittleres Sommerlicht bei Abblendung bei f/8 und Benutzung der Perchromoplatten für seine Filter für Grün und Blau etwa $^1/_2$ Sekunde, für Rot etwa eine Sekunde an.

Die Expositionszeit wird bei der von W. Bermpohl in Berlin gebauten Miethe'schen Dreifarbenkamera automatisch geregelt, weil es schwierig ist, dies mit der Hand zu tun.

Um nun die drei Farbenbilder in ihren Farben möglichst naturgetreu wiederzugeben, bedient man sich am besten eines Projektionsapparates, mit dem man die Teilbilder durch die entsprechenden Filter wieder auf einer grossen weissen Fläche zur Deckung bringt. Diese sogenannte additive Methode bietet grosse Vorteile gegenüber der zweiten, subtraktiven Methode.

Bei dem Dreifarbendruck werden die Farben bei weitem nicht so naturgetreu wiedergegeben. Es sei deshalb besonders darauf aufmerksam gemacht, dass die Wiedergabe unseres Titelbildes nur einen entfernten Anhalt dafür geben kann, wie die aus dem Ballon gemachten farbigen Bilder bei der Projektion erscheinen.

Wenn nun aus dem Ballon photographiert werden soll, kann man nicht die drei Aufnahmen hintereinander machen, weil der Ballon fortgesetzt seinen Standpunkt ändert und deshalb die Bilder sich nicht decken würden. Man ist also unbedingt darauf angewiesen, hier einen Apparat mit drei Objektiven zu benutzen und die Aufnahmen gleichzeitig zu machen.

Dies kann man auch tun. Bei grösserer Entfernung vom aufzunehmenden Gegenstande, wie es vom Ballon aus immer der Fall ist, hat man keinen Vordergrund, welcher durch die verschiedene

*) **Anmerkung:** »Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden. Von Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, 1904. Halle a. S.

Digitized by Google

Stellung der drei Objektive nicht zur Deckung gebracht werden könnte. Wenn also das nächste Objekt bei der Aufnahme ein bestimmtes Vielfaches von der Brennweite des Objektivs entfernt ist, dann kann man, wenn die einzelnen Aufnahmen nicht zu weit auseinander rücken, unbesorgt die drei Aufnahmen gleichzeitig machen und auf diese Weise dann Phänomene photographieren, die bei dem Nacheinanderphotographieren unzugänglich wären, weil die Objekte während der Zeit der Belichtung einen zu grossen Weg zurücklegen.

Hierdurch wird also das Photographieren aus dem Ballon oder von meteorologischen Erscheinungen erleichtert. Anderseits treten aber für das meteorologische Gebiet sowohl als auch für den Ballon erschwerende Momente ein. Die meteorologischen Erscheinungen, speziell die Wolken, atmosphärische Formen aller Art, Regenbogen und dergleichen, sind Phänomene, die entweder zeitlich sehr kurz begrenzt sind oder ihren Ort fortdauernd wechseln. Selbst an verhältnismässig ruhigen Tagen pflegen die oberen Wolken doch immerhin so schnell zu ziehen, dass von einer Expositionszeit von mehreren Sekunden nicht mehr die Rede sein kann, wenn man nicht unscharfe Bilder bekommen will. Das gleiche gilt, wie wir gesehen haben, beim Photographieren vom Ballon aus. Immerhin aber kann man in vielen Fällen im Ballon grösse Belichtungszeiten — etwa $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Sekunde — anwenden, ohne furchten zu müssen, dass die Schärfe leidet, vorausgesetzt, dass man alle eingangs dieser Abhandlung entwickelten Bewegungserscheinungen beachtet.

Die letzten Jahre haben auf dem Gebiete der Erzeugung von Farbenplatten gewaltige Fortschritte gebracht, so dass man daran denken konnte, derart kurze Farbenaufnahmen zu machen, und in der Tat ist dies im letzten Jahre Miethe vollständig gelungen. Man ist jetzt in der Lage, mittels Methoden, die hier auszuführen wohl viel zu weit führen würde, Platten herzustellen, welche bei derart kurzen Belichtungszeiten bei genügender Helligkeit der Objekte vollständig ausexponierte Bilder ergeben, und die daher die Möglichkeit gewähren, sowohl vom fliegenden Ballon unter mittelgünstigen Umständen, als auch vor allen Dingen von der Erde aus, Wolken mit aller Schärfe, mit aller wünschenswerten Präzision in natürlichen Farben zu photographieren.*)

Es muss ganz kurz zunächst auf den Apparat eingegangen werden, welchen Miethe konstruiert hat, um vom Ballon aus Farbenaufnahmen zu machen. Es ist das eine Kamera (siehe Abbildung), die sich von gewöhnlichen Kameras in nichts unterscheidet, als durch ein etwas grösseres Volumen und das Vorhandensein von drei Objektiven. Dieselbe ist recht massiv gebaut worden, so dass sie auch einen heftigeren Landungsstoss verträgt. Es befindet sich in der Kamera der gewöhnliche Farbenschlitten mit den drei Farbenfiltern, rot, grün und blau.

Es ist ferner eine auch für andere Ballonkameras besonders wünschenswerte Einrichtung getroffen, die es mit Sicherheit gewährleistet, dass die Platten kein falsches Licht bekommen. Bei den Apparaten, die nicht besonders für Ballonaufnahmen konstruiert sind, kämpft man sonst damit, dass entweder die Kassetten undicht sind, oder dass der Anschluss von Kamera und Kassette zum Eindringen von falschem Licht Veranlassung gibt. Bei der Mietheschen Kamera ist durch entsprechende Konstruktion dafür Sorge getragen, dass das absolut nicht eintreten kann. Es ist ferner bei den Kassetten kein Schieber vorhanden in gewöhnlichem Sinne. Die Kassette ist in den Oeffnungen genau so gross wie vorher, um das Manipulieren im Ballon möglichst einfach zu gestalten.

Vor den drei Objektiven befindet sich ein Momentverschluss nach Art der gewöhnlichen Rolljalousieverschlüsse. Dieser Verschluss ist so konstruiert, dass er das Eindringen von Ballaststand absolut ausschliesst. Hierin liegt ferner ein wesentlicher Vorzug des Mietheschen Apparates.

Im vergangenen Sommer konnte Miethe daran gehen, die Kamera auch wirklich im Ballon zu probieren. Vom Berliner Verein für Luftschiffahrt wurden ihm zwei Ballonfahrten zur Verfügung gestellt. Der Verlauf der Fahrt war für das Photographieren nicht gerade günstig. Mit Absicht waren zwar Tage gewählt, die nur eine geringe Luftbewegung aufwiesen, was ja an und für sich für dieses Photographieren erwünscht war, aber nun machte sich ein anderer Uebelstand sehr bemerkbar. Es gelang nämlich nicht, aus der Rauch- und Dunstatmosphäre Berlins herauszukommen. Diese Rauchfahne geht mit dem Winde viele Kilometer weit ins Land hinein und erschwert das Photographieren immer sehr wesentlich.

Geht man aber mit dem Ballon in die Höhe über diesen Dunst, so hat man zwar den Vorteil, dass man nach unten nur durch eine geringere Dicke dieses Randes photographieren kann, aber man ist dann in solcher Entfernung von der Erde, dass farbenphotographische Aufnahmen keinen Zweck mehr haben, weil von einer lokalen Farbe nicht mehr die Rede sein kann. Die blaue Luft bedeckt das ganze Panorama, es gibt nur ein Bild in ganz schwachen Farben, blau in blau gemalt.

Es ist Geheimrat Miethe doch gelungen, wenigstens eine kleine Anzahl durch Farbenabstufungen ausgezeichnete Bilder vom Ballon aus zu gewinnen. Die Bilder, von denen die Aufnahme von Wilmersdorf bei Berlin eine Probe gibt, wurden in der Luftschifferversammlung am 11. Oktober mit grösstem Beifall betrachtet.

Welche Bedeutung der weitere Ausbau der Farbenphotographie vom Ballon aus für zivile und militärische Zwecke haben wird, braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden.

*) Herr Geheimrat Miethe verwendet Aethylrot-Badeplatten.

Indische Sternwarten.

Mit 1 Abbildung.

Vor einigen Jahren hat der Madharadscha Madho-Sing die Ruinen der grössten indischen Sternwarte zu Jaipur wieder aufbauen lassen. In den Jahren 1718 bis 1734 auf Veranlassung des letzten bedeutenden indischen Astronomen des damaligen Fürsten von Jaipur, Jai Sing II., erbaut, lag sie, gleich den zu Delhi, Benares, Muttra und Ujain von demselben Fürsten errichteten Warten, längst in Trümmern.

Digitized by Google

Schon 1800 fanden Engländer das berühmte Bauwerk zu Delhi als Pferdestall benutzt. Längst ist der Glanz, welcher einst morgenländische Astronomie und Mathematik umgab, verblichen. Die einst in Bagdad (827), Mocattam in Aegypten (1000), Maragha (1259) und Samarkand (1420) in Persien befindlichen Sternwarten sind verschwunden.

Der grosse Gnomon zu Delhi. Nach einem Modell, für das Deutsche Museum in München gebaut von Dr. Joh. Riem 1906.

Charakteristisch ist bei diesen Warten, dass Gebäude und Instrumente eins sind. Zu Delhi führt parallel zur Erdachse eine schmale, freistehende mit marmornen Brüstungen versehene Treppe in die Höhe. Links und rechts davon sind gewaltige, eine Kreiseinteilung tragende Kreisbogen aufgemauert. Auf diese Kreisbogen fällt der Schatten der Treppenbrüstungen und man kann von ihnen die Sonnenzeit ablesen, so dass man hier ein gigantisches Gnomon, (Instrument zur Ermittelung der Sonnenhöhe) vor sich hat. Der oben genannte Fürst Jai Sing (er kam 1699 zur Regierung) hat viel für die Pflege der Astronomie in seinem Lande getan, doch schon nach seinem 1743 erfolgten Tode wurde dieselbe arg vernachlässigt und geriet endlich ganz in Verfall. Die grösste Sonnenuhr in der oben beschriebenen Art ist die zu Jaipur. Sie hat eine Höhe von 27,5 m und übertrifft die am meisten bekannte zu Delhi um fast 10 m.

F. M. F.

Das grösste Fernsprechamt der Welt.

Mit 1 Abbildung.

In Hamburg wird im nächsten Jahre das vor dem Dammtor nach den Plänen des Postbaurats Schuppan in gotischem Stile neu erbaute Zentralfernsprechamt, welches durch seine imposante Grösse und künstlerisch vornehme Ausführung besonders bemerkenswert ist, dem Verkehr übergeben werden.

Dieses Zentralfernsprechamt wird alle bisher auf sechs einzelne Stadtämter verteilte Fernsprechanschlüsse aufnehmen und stellt das grösste Vermittelungsamt der Welt mit einer Gesamtkapazität bis 80 000 Teilnehmern dar. Es ist dies auch insofern bemerkenswert, als man bislang weder in Europa noch in Amerika über Kapazitäten von 25—30 000 Teilnehmern hinausgegangen ist. Durch diese Zusammenfassung mehrerer Aemter in ein Zentralamt und durch ein neues Verteilersystem, welches der die technische Anlage ausführenden Gesellschaft, den Deutschen Telephonwerken G. m. b. H., Berlin, früher R. Stock & Co., durch verschiedene Patente geschützt ist, wird nicht nur eine erhebliche Ersparnis an Betriebskosten für die Verwaltung erzielt, sondern auch für die Teilnehmer eine Vereinfachung und Beschleunigung bei gewünschten Gesprächsverbindungen erreicht.

Das für den Fernsprechteilnehmer so häufige und lästige Warten, ehe die Beamtin auf seinen Anruf mit dem »Hier Amt« antwortet, erklärt sich meist daraus, dass im Gegensatz zu Zeiten, wo die Beamtin ganz untätig an ihrem Klinkenfelde sitzt, nicht selten auch zufällig mehrere Teilnehmer im gleichem Moment eine Verbindung wünschen und die betreffende Beamtin natürlich nur jeden dieser gleichzeitig anrufenden Teilnehmer, mögen diese auch noch so ungeduldig werden, nacheinander befriedigen kann. Es ist der Vorzug dieses neuen Systems, dass dieser Uebelstand dadurch vermieden wird, dass nur jeweilig unbeschäftigte Beamtinnen, die durch sehr sinnreiche und selbsttätig wirkende Einrichtungen als »frei« gekennzeichnet sind, die Teilnehmer »abfragen« und die letzteren daher sogleich auf ihren Anruf das »Hier Amt« hören.

Für das Ortsamt, d. h. für die Stadtfernsprechverbindung, steht ein Saal von 132 m Länge, 20 m Breite und 10 m Höhe mit Doppel-Oberlicht zur Verfügung. Unter diesem befindet sich das zur

Digitized by Google

Unterbringung der Leitungsverteiler, Zähler usw. dienende Zwischengeschoss; hier mündet auch der etwa 14 m breite und 2½ m tiefe Kabelschacht, in welchen die gesamten unterirdischen Strassenkabel, die an Stelle der früheren Freileitungen getreten sind, in das Ortsamt eingeführt werden.

Im Seitenflügel neben dem Zwischengeschoss liegt der Raum für die Stromlieferungsanlage dieses gewaltigen Amtes. Unter dem Zwischengeschoss befindet sich der imposante Abmessungen aufweisende Fernsaal für die interurbanen Fernsprechverbindungen. Ausser diesen Räumlichkeiten sind noch besondere Dienstzimmer, Ankleide-, Erfrischungs- und Schlafräume usw. vorhanden.

Die Gesamtzahl der für den vorläufigen Ausbau des Ortsamtes von 40 000 Anschlüssen erforderlichen Apparate beträgt etwa eine Million Klinken, 66 000 Lampen, 98 000 Relais, 12 500 Stöpsel, 22 000 verschiedene Schalter, 450 km Innenkabel. Ein Heer von nicht weniger als 450 Beamtinnen für das Orts- und Fernamt wird bei dem vorläufigen Ausbau das Verlangen der Hamburger nach Fernsprechverbindungen befriedigen.

In dem Fernamt, in welchem die interurbanen Gesprächsverbindungen vermittelt werden, gelangen die Wünsche der Teilnehmer an besondere Meldetische, an welchen von den Beamtinnen die sogenannten Gesprächszettel über die gewünschte

Das Fernsprechamt am Dammtor zu Hamburg.

Fernverbindung ausgefüllt und dann durch Rohrpost nach den einzelnen Arbeitsplätzen der Fernschränke weiter gesandt werden. Der erledigte Ferngesprächszettel wird dann wieder durch Rohrpost nach den Kontrolltischen zurückgesandt.

Die vorstehend geschilderte grossartige Anlage beweist, dass nicht nur die deutsche Starkstrom-Elektrotechnik den Ruf der ersten der Welt geniesst, sondern dass auch die deutsche Schwachstromtechnik, insbesondere die Fernsprechtechnik, dem gleichen Ziele zustrebt, es mit dem Abschluss dieses Werkes auch erreicht haben wird.

Wie schon bemerkt, ist das Ortsamt für 80 000 Teilnehmeranschlüsse projektiert, wird aber vorläufig nur für 40 000 Teilnehmer ausgebaut. Es umfasst drei Betriebsgruppen, und zwar das Verteilamt, in welchem die Teilnehmeranrufe auf freie in der Abfrageabteilung jeweilig unbeschäftigte Abfragebeamtinnen verteilt werden. Die gewünschten Verbindungen werden hier von den Abfragebeamtinnen nach automatisch frei gemeldeten in der Verbindungsabteilung arbeitenden Verbindungsbeamtinnen weitergegeben, in deren Bereich sich die Vielfachklinken der Teilnehmer befinden, welche in Gruppen zu je 10 000 unterteilt sind.

Die Browning-Pistole.

Mit 4 Abbildungen.

Bei fast allen Armeen macht sich das Bestreben geltend, an die Stelle der veralteten, unpraktisch und unmodern gewordenen Dienstrevolver automatische Repetierpistolen treten zu lassen. Man

Digitized by Google

versteht darunter eine Waffe, bei welcher der bis jetzt dem Schützen nur hinderliche Rückstoss zum Auswerfen der verschossenen Hülse, zum Laden der Patrone, zum Spannen des Schlosses und Abzuges gebraucht wird, also Tätigkeiten übernimmt, welche der Schütze früher selbst ausführen musste.

Abb. 1. Die Browning-Pistole; grosses Modell 1903.

Es ist klar, dass durch eine solche Konstruktion der Waffe nicht nur die Möglichkeit der schnellsten Abgabe mehrerer Schüsse ermöglicht wird, sondern vor allem die Treffsicherheit des Schützen durch den Wegfall des lästigen Rückstosses erhöht wird.

Modell von 1903 nicht der Fall ist. Wir beschränken uns hier, auf das Modell von 1900 etwas näher einzugehen, weil dasselbe sich im praktischen Gebrauch bei der belgischen Armee bereits bewährt hat, während mit der Herstellung des neuen Modells in grösserem Umfange nach einer liebenswürdigen Auskunft, die uns die Staatswaffenfabrik Herstal erteilt hat, erst in einigen Monaten begonnen werden wird.

Eine der wichtigsten Funktionen bei den automatischen Waffen ist die Art, wie der Rückstoss

Abb. 2. Die Browning-Pistole; kleines Modell 1900.

bzw. die ihn hervorrufenden Pulvergase zu den eingangs erwähnten Arbeiten gezwungen wird. Diese Art ist natürlich bei den einzelnen Systemen verschieden. Bei den Browning-Pistolen ist das Problem wie folgt gelöst. Der Lauf *b* ist, wie schon ge-

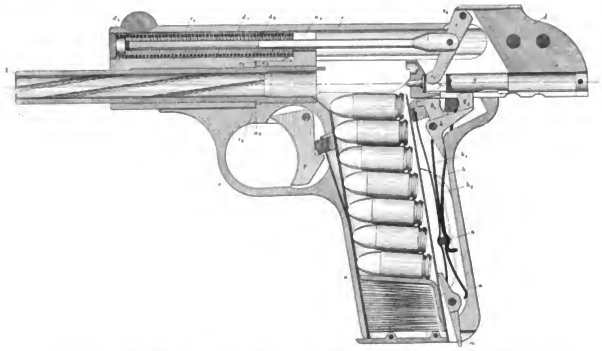


Abb. 3. Die Browning-Pistole; kleines Modell 1900. Längsschnitt; das Verschlussstück ist bis zu seiner Endstellung nach rückwärts gezogen.

Unter den verschiedenen Systemen automatischer Repetierpistolen nimmt die Browning-Pistole infolge ihrer einfachen und dauerhaften Konstruktion und ihrer guten ballistischen Eigenschaften einen hohen Rang ein. Es sind von der Browning-Pistole zwei Modelle, das von 1900 und von 1903, zu unterscheiden; ihre charakteristischen Unterschiede in bezug auf ihre Abmessungen sind aus unseren obigen Abbildungen 1 und 2 deutlich ersichtlich; sonst unterscheiden sich die beiden Modelle noch dadurch, dass, während bei dem älteren der Lauf mit dem Gehäuse fest verbunden ist, dies bei dem

sagt, mit dem Gehäuse *a* fest verbunden; letzteres nimmt die einzelnen Teile des Mechanismus in sich auf und dient zugleich als Griff. Der Schlitten *e* und das Verschlussstück *d* bilden die beim Schuss zurückgehenden Teile. Der Schlitten besitzt in seinem vorderen Teile zwei zylindrische Ausbohrungen, von denen die untere (kürzere) den Lauf etwa in seiner halben Länge umgibt; die obere Durchbohrung des Schlittens dient zur Aufnahme und Führung der Verschlussfeder und der Federstange.

Das Verschlussstück *d* dient, wie sein Name

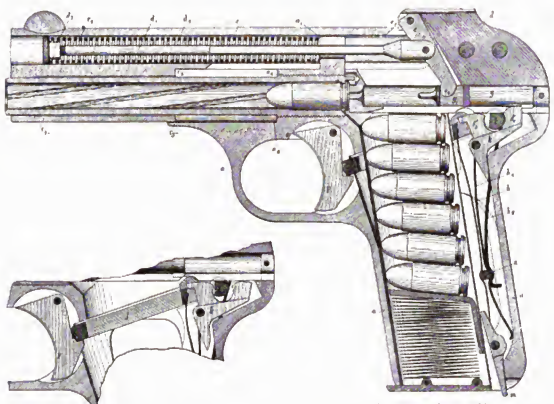
Digitized by Google

schon andeutet, zum gasdichten Abschluss des Laufes und enthält im Innern den Schlagbolzen, welcher durch Vorschnellen die Entzündung der Patrone bewirkt. Das prismatische Verschlussstück erhält durch zwei Nuten, in welche die Führungsleisten des Gehäuses eingreifen, seine Bewegungsrichtung bestimmt. Der im Innern gelagerte Schlagbolzen ist mittels eines Hebels *e* mit der Federstange *ds* verbunden; hierdurch wird der Rückdruck der Pulvergase auf den Schlitten und damit auf die Verschlussfeder übertragen. Der Vorgang ist in Kürze folgender:

Die Pulvergase treiben beim Schuss nicht nur das Geschoss nach vorwärts aus dem Lauf, sondern drücken auch auf die Patronenhülse nach rückwärts; dieser Druck überträgt sich auf das hinter der Hülse gelagerte Verschlussstück, welches infolge der Führungsleisten des Gehäuses nur nach rückwärts ausweichen kann. Mit dem Verschluss wird nun hervorragende Patrone in den Lauf, und die Waffe ist wieder geladen. Durch Zurückziehen des Abzuges wird der Schlagbolzen vermittelst der Kraft der noch nicht ganz entspannten Verschlussfeder (siehe Abb. 4) vorgeschnellt und die Patrone entzündet, das eben beschriebene Spiel des Mechanismus wiederholt sich nun wieder.

Das Laden der Waffe geschieht durch einfaches Einschieben des sieben Patronen enthaltenden Magazins in den Griff und einmaliges Zurückziehen des Verschlusses, wodurch die oberste Patrone in ihr Lager im Lauf vorgeschoben wird. Zur Abgabe der weiteren Schüsse ist nur ein jedesmaliges Zurückziehen des Abzuges und Wiederloslassen desselben erforderlich.

Eine an der linken Seite handlich angebrachte Sicherung verhindert ein unbeabsichtigtes Losgehen der Waffe und gestattet, sie schussbereit in der Tasche zu tragen.



Der Schlagbolzen im Begriff vorzuschnellen.

Abb. 4. Die Browning-Pistole; kleines Modell 1900. Längsschnitt: Der Schlagbolzen ist gespannt.

auch der Schlagbolzen und durch dessen Verbindung mit der Federstange der Schlitten nach rückwärts geführt. Hierdurch wird die um die Federstange im Schlitten gelagerte Verschlussfeder so weit gespannt, bis die dem Verschlussstück übertragene Kraft der Pulvergase erschöpft ist (Abb. 3). Die Verschlussfeder sucht nun sich wieder zu entspannen und bringt hierdurch das Verschlussstück nebst Schlitten wieder nach vorn. Der Schlagbolzen wird bei diesem Vorgehen des Verschlussstückes an einer Nase des Abzugsstollen k_3 festgehalten, und wird hierdurch zugleich ein vollständiges Entspannen der Verschlussfeder verhindert.

Während des Zurückgehens des Verschlussstückes wird durch einen Auszieher die leere Hülse herausgezogen und durch Anstossen an den Auswerfer fortgeschleudert. Beim Vorgehen des Verschlussstückes schiebt dieses die aus dem Magazin

Ueber die ballistischen Leistungen der Browning Pistolen sind bis jetzt nur wenige Angaben bekannt und in offiziellen Broschüren auch nicht veröffentlicht worden. Einige sehr interessante Vergleichsdaten stehen uns jedoch über Schiessversuche zur Verfügung, die in Schweden stattgefunden haben und die wir hier teilweis wiedergeben. Beteiligt waren an dieser Uebung ausser den beiden Modellen 1900 und 1903 der Browning-Pistolen, Parabellum, Colt-Browning, Mannlicher, Hamilton und Frommer-Pistolen. Es fanden u. a. Treffähigkeits-Dauerschiessen und Schiessen im Dunkeln statt. Die Browning Modelle schnitten fast überall am besten ab; besonders beim Schiessen im Dunkeln zeichnete sich mit 40 pCt. Treffern das Browning-Modell 1903 aus. In dem uns zur Verfügung gestellten Bericht heisst es darüber wörtlich: »Auch in dieser Hinsicht erwies sich die Browning-Pistole Modell 1903 besser als die übrigen, teils wegen

Digitized by Google

ihrer vorteilhaften Form, die dem Schützen ermöglicht, mit dem Auge unbehindert der oberen Fläche der Waffe zu folgen und ihr entlang zu visieren, teils wegen ihrer gehörigen Länge, die das Schiessen mit diesem grösseren Modell genauer macht als mit der kleineren Browning-Pistole No. 1.« Und in dem Endurteil über die vergleichsweisen Erprobungen der Pistolen spricht sich die Prüfungskommission dahin aus: »Es bleiben also nur noch zwei Pistolen übrig, zwischen welchen die endgültige Wahl getroffen werden muss: Parabellum und Browning Modell 1903. Beide stehen sich gleich in bezug auf ihre gute Feuerbereitschaft, die mit dem Revolver sich messen kann. Die erstgenannte Pistole ist als Präzisionswaffe etwas besser, aber ihr Mechanismus funktionierte bei dem Versuch weniger gut als der der Browning-Waffe. Aus diesem Grunde und weil die Pistole sich auch unter den übrigen Gesichtspunkten als befriedigend erwies, ist die Prüfungskommission der Ansicht, dass die Browning-Pistole Modell 1903 von den zur Wahl gestellten Waffen am besten sich dazu eigne, als Kriegswaffe zur Verteidigung auf kurzer Entfernung verwendet zu werden.« v. W.

Das Tantal und seine Verwendung.

Nach einem Vortrage des Herrn Dr. Werner v. Bolton, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Bei einer Lektüre über Vanadin stiess ich auf die Behauptung von Berzelius, dass das braune Vanadinpentoxyd den elektrischen Strom nur in geschmolzenem Zustande leite. Da die Erfahrung lehrte, dass alle stark gefärbten Oxyde, zumal in gepresstem Zustande, mehr oder weniger gute Leiter des Stromes sind, schien mir diese Behauptung der Nachprüfung wert zu sein, und es zeigte sich, dass die nur schwach gepresste Vanadinsäure auch bei gewöhnlicher Temperatur gut leitet. Es geht also Strom hindurch, die Leitung ist folglich, da die Säure ein Elektrolyt ist, eine elektrolytische, und der Versuch war angebracht, die Vanadinsäure unter gewissen Bedingungen, gleich andern Säuren, ob sie nun flüssig oder fest sind, ist ja gleichgültig, durch Elektrolyse in ihre Komponenten zu zerlegen. Dieses gelang nicht bei 10 Volt und Platinelektroden in geschmolzenem Vanadinpentoxyd. Ich formte mir nun Stäbchen aus der mit Paraffin plastisch gemachten braunen Säure, die, in Kohlepulver gebettet, einige Stunden auf etwa 1700° erhitzt wurden, wobei das Paraffin, ohne karbonisiert zu werden, sich verflüchtigt und das entstandene Trioxyd als kompakte Stäbchen in der ursprünglichen Gestalt hinterlässt. Diese erst in höchster Weissglut schmelzenden Vanadintrioxydkörper von der ganzen Länge nach gleichmässigem Querschnitt wurden an jedem Ende mit Platindraht innig umwickelt und in der Weise einer elektrischen Glühlampe montiert, d. h. in eine Glaskugel eingeschmolzen, die evakuiert werden konnte, und zwar deshalb, um eventuell elektrolytisch abgeschiedenen Sauerstoff sofort durch die Luftpumpe zu entfernen und ihn in einem besonderen, von der Elektrolysierkugel durch Quecksilber getrennten Gefäss aufzufangen. Dieses konnte natürlich nur dann eintreten, wenn sich der abgeschiedene Sauerstoff in dem luftleeren Raum verbreiten und sich in ihm, unter niedrigem Druck, eine zeitlang halten konnte, ohne sogleich auf das gebildete Metall oxydierend einzuwirken. Auch durfte der elektrisch glühende Körper nicht wie andere Oxyde im Vakuum zerstäubt werden, bei denen wohl eine Trennung der Komponenten, aber auch sofortige Wiedervereinigung eintritt.

Die Länge der Stäbchen betrug 20 mm, der Durchmesser 0,8 mm. Der Strom wurde nach Evakuieren der Glaskugel und bei kontinuierlich weiter wirkender Luftpumpe geschlossen, wobei die Körper bei 1,8 Amp. und 42 Volt weissglühend wurden und viel Gas abschieden, das in einem besonderen Gefäss aufgefangen werden konnte und sich bei der Untersuchung als Sauerstoff erwies. Die Stäbchen hatten eine metallisch graue Farbe angenommen. Da die Wände der Glaskugel stark braun beschlagen waren, weil ein wenig von dem Oxyd verdampfte, wurden die reduzierten Körper in neue Gefässe eingeschmolzen, um photometrisch nach der Lummer-Brodhunschen Methode ihre Schmelztemperatur zu bestimmen. Der Strom wurde auf dem Photometer bis zum Durchschmelzen gesteigert, das bei mässiger Weissglut eintrat, wobei die Körper durchschnittlich 3,5 Watt elektrischer Kraft pro Hefnerkerze verbrauchten und auf das Quadratmillimeter Oberfläche ein Licht von 0,42 Kerzen gaben, was einer Temperatur von 1680° entspricht.

Durch elektrisches Glühen im Vakuum und hierbei stattfindende Elektrolyse war es also möglich, Vanadintrioxyd in seine Komponenten, Vanadin und Sauerstoff, zu trennen, und auch die Schmelztemperatur des so erhaltenen Vanadinmetalls, 1680°, zu bestimmen.

Da das technische Ziel meiner Arbeiten war, ein Metall zu finden, das sich als Glühkörper für elektrische Lampen eignete, d. h. also ein Metall mit einer Schmelztemperatur über 2000°, möglichst geringer elektrischer Zerstäubbarkeit und leichter Verwandlung in Drahtform, so legte ich fürs erste die Versuche mit Vanadin bei Seite und prüfte in gleicher Weise die Oxyde der ihm verwandten Metalle Niob und Tantal. Ihre Säuren sind weiss, also Isolatoren und als solche nicht fähig, direkt elektrolysiert zu werden. Um dieses zu erreichen, glühte ich die unter Zuhilfenahme von Paraffin hergestellten Stäbchen in Kohlepulver bei etwa 1700°, um aus dem Pentoxyd das Tetroxyd zu erzeugen, welches dunkelbraun und ein guter Leiter des elektrischen Stromes ist.

Beim Niobtetroxyd war das Resultat Sauerstoff und ein mattgrauer metallischer Körper. Wurde dieser zwischen kräftigen Walzen hindurchgeführt, so verwandelte er sich unter Knistern in ein glänzend polierbares, brüchig-elastisches Metallband. Das Niob ist also ziemlich duktil. Da es aber bei einem Watt pro Kerze schmolz und die Glaswandungen ziemlich stark bräunte, wobei es 2,7 Kerzen Licht von einem Quadratmillimeter Oberfläche ausstrahlte, was einer Temperatur von etwa 1950° entspricht, verschob ich die weiteren Versuche mit Niob auf eine spätere Zeit und wandte mich dem Tantal zu. Das Tantalin schmilzt bei 1680° und nimmt Hammereindrücke auf. Das Niob schmilzt bei 1950°, lässt sich zu Band walzen, das Atomgewicht des Niobs, 93,7, ist beinahe doppelt so gross wie das des Vanadins, 51,5, das des Tantals 182, wiederum beinahe doppelt so gross wie das des Niobs, woraus aus dem mit dem Atomgewicht bei Vanadin und Niob steigenden Schmelzpunkt und steigender Duktilität geschlossen werden konnte, dass das Tantal die gesuchten Eigenschaften in noch erhöhterem Masse besitzt, also noch schwerer schmilzt als Niob und noch duktiler ist als dieses, vielleicht ziehbar zu Draht.

Die vermeintliche Seltenheit des Tantals dürfte von den Versuchen nicht abschrecken.

In Kopps Geschichte der Chemie findet sich über die Geschichte des Tantals folgendes verzeichnet:

»Das Tantal wurde zuerst durch den Engländer Hatchett wahrgenommen, welcher im Jahre 1801 der Londoner Societät Untersuchungen über ein Mineral aus Massachusetts in Nordamerika vorlegte, in welchem er ein neues, von ihm Columbium genanntes Mineral entdeckt zu haben glaubte. Ekeberg stellte im Jahre 1802 Untersuchungen über die Ytterede an und fand diese als Bestandteil eines schwedischen Minerals, des Yttrotantalits, welches ausserdem ein neues Metall enthielt; dieses entdeckte er auch noch in einem andern schwedischen Mineral, dem Tantalit. Ekeberg nannte das Metall Tantalum, teils um dem Gebrauch zu folgen, der die mythologischen Benennungen billigte, teils um die Unfähigkeit desselben, mitten in einem Überfluss von Säure etwas davon an sich zu reissen und sich damit zu sättigen, eine Anspielung zu machen«; ebenso gab er den angeführten Mineralien die noch jetzt gebräuchlichen Namen.

Digitized by Google

Unreines Tantalmetall stellte Berzelius zuerst im Jahre 1824 aus dem Fluortantal-Fluorkalium mit Kalium dar; 10 Jahre früher, seit 1815, wo Berzelius in Gemeinschaft mit Jahn und Eggertz eine grössere Arbeit über die tantalhaltigen Mineralien publiziert hatte, war irrtümlich die niedrigste Oxydationsstufe des Tantals für dieses Metall selbst gehalten worden. Bekannt ist, dass H. Rose das Tantal in einigen Mineralien von einem seither übersehenen Metall, dem Niobium, begleitet fand, welches nach Berzelius Vermutung Hatchetts Columbium ist.e

Weitere Arbeiten von H. Rose erwiesen, dass der schwedische und der finnländische Tantalit und der Yttrotantalit Tantalsäure enthalten, während der bayerische, russische, amerikanische, grönländische Columbit, der Samarikit usw. überwiegend Niobsäure führen. Hatchetts Columbium ist das Niob H. Roses, das dieser selbst längere Zeit von einem vermeintlichen andern Element, das er Pelopium genannt hatte, nicht zu unterscheiden vermochte und das sich schliesslich als identisch mit dem Niob erwies. Ekeberg, der mit vorwiegend tantalhaltigen Mineralien arbeitete, ist der wahre Entdecker des Tantals, wenn auch nicht des Tantalmetalles, das erst im Jahre 1824 von seinem grossen Landsmann Berzelius in allerdings recht unreinem Zustande isoliert wurde, so doch dieses Elementes in seinen Verbindungen.

Andreas Gustav Ekeberg war 1767 zu Stockholm geboren. Sein Vater war Kapitän in der schwedischen Marine. Er wurde zu Kolmar erzogen und studierte von 1784 an in Upsala, wo er 1788 promovierte. Nach einem Aufenthalte in Berlin 1789 widmete er sich hauptsächlich der Chemie und wurde 1794 Dozent dieser Wissenschaft in Upsala, wo er 1803 starb, nachdem er ein Jahr vorher, 1802, das Tantal entdeckt hatte. Er hat nur wenig publiziert und seine Mitteilungen sind fast alle mineralogisch-analytischen Inhalts.

Was die Darstellung des Tantalmetalls betrifft, so erhitzte Berzelius Kaliumtantalfluorid mit Kalium, wobei eine Feuererscheinung eintrat. Nach Behandlung des Reduktionsgutes mit Wasser blieb ein schwarzes, schweres Pulver.

H. Rose wandte drei Teile Natriumtantalfluorid und ein Teil Natrium an. Es blieb auch hier ein schwarzes Pulver, welches jedoch eine bedeutende Menge saures tantalsaures Natrium enthielt. Die Reduktion von Tantalchlorid gab ein ähnliches Resultat.

Marignac reduzierte Kaliumtantalfluorid mit Aluminium und erhielt so eine Legierung von Tantal mit Aluminium, aber kein reines Tantal.

Nach den Arbeiten von Marignac und Rose, von denen die letzte im Jahre 1868 erschien, hörte man über das Tantal lange Jahre nichts, bis Moissan*) im Jahre 1902 behauptete, Tantal in seinem elektrischen Ofen hergestellt zu haben. Da er aber Tantalsäure hierbei durch Kohle reduzierte, erhielt er einen Metallregulus mit 0,5 pCt. Kohlenstoff, also durchaus kein reines Metall, sondern entweder ein Karbid, da 0,5 pCt. C bei dem hohen Atomgewicht des Tantals schon sehr viel bedeuten, oder eine Legierung des Metalles mit Karbid, wie es bei allen von Moissan reduzierten Metallen der Fall ist. Deshalb war auch sein Tantal sehr spröde und härter als Glas, was beides richtig ist, wenn das Metall nicht von fast absoluter Reinheit und nicht in seinem Wesen entsprechender Weise geschmolzen worden ist. Aus alle dem vorstehenden ist ersichtlich, dass es bisher nicht gelungen war, reines Tantal darzustellen und dass es mithin noch unbekannt war.

Um reines Tantal darzustellen, gibt es zwei Wege: ersteus den bereits bei Vanadin und Niob beschriebenen der elektrolytischen Reduktion eines seiner leitenden Oxyde in hochglühendem Zustande im Vakuum, zweitens: Schmelzen von nach Berzelius und Rose hergestelltem Metall im Vakuum durch den elektrischen Flammbogen. Ich werde beide Wege nacheinander so genau beschreiben, wie es die fabrikatorischen Interessen der Firma Siemens & Halske irgend gestatten.

I. Elektrolytische Reduktion des Tantaloxydes.

Bei Untersuchungen über die Leitfähigkeit fester Elektrolyte gelang es Nernst, Magnesiumstäbchen von gleichförmigem Querschnitt lange Zeit bei höchster Weissglut in elektrischem Glühen zu erhalten. Es findet hierbei Elektrolyse statt, wodurch das Magnesiumoxyd in seine Komponenten, Magnesium und Sauerstoff, zerlegt wird, aber auch eine sofortige Wiederoxydation des Magnesiums zu Oxyd eintritt. Wird ein solcher glühender Nernstscher Körper in einen Rezipienten gebracht und die Luft evakuiert, so findet eine starke Zerstäubung des Oxydes statt und ein vibrierendes Ausstossen und Wiederansichreissen des Sauerstoffes durch das entladene Metall, bis der Körper derartig zerstäubt und mitgenommen ist, dass er an irgend einer Stelle durchbrennt, also keine elektrische Leitung mehr vorhanden ist. Ebenso verhalten sich Zirkonoxyd oder dieses gemengt mit Yttriumoxyd, dem Leuchikörper der modernen Nernstlampe, Thoriumoxyd, Kalzium- und Aluminiumoxyd, überhaupt alle die Oxyde, die einen nicht ausgesprochenen Säurecharakter haben. Ganz anders verhalten sich die festen Säuren, insbesondere die der Vanadingruppe: Vanadin-, Niob- und Tantalsäure resp. die niedrigeren, sehr schwer schmelzbaren Oxydationsstufen dieser Metalle. Ich habe die letzteren deshalb angewandt, weil man aus ihnen fadenförmige Körper formen kann, die nach Art der gewöhnlichen Kohleglühlampen an Kontakte befestigt und in Glasbirnen eingeschmolzen werden können. So angebrachte bügelförmige, leitende Körper aus braunem Tantaltetroxyd wurden auf die Luftpumpe gebracht und, nach Evakuierung der Luft, durch hindurchgeschickten elektrischen Strom zu schwachem Glühen gebracht. Hierbei wurde aus den porösen Körpern viel Luft ausgeschieden, diese vollständig evakuiert und die Temperatur des glühenden Fadens höher gesteigert, bis er bei beginnender Weissglut stellenweise äusserst hell zu leuchten anfing. Diese hellen Punkte wurden allmählich zu immer länger und länger werdenden Linien, bis der Körper seiner ganzen Ausdehnung nach gleichmässig glühte. Bei dieser Reaktion wurde sehr viel Gas ausgeschieden, das als reiner Sauerstoff identifiziert werden konnte. Die braune Farbe des ursprünglichen Oxydes war in reines, metallisches Grau übergegangen und der so entstandene Draht war nach mehrere Stunden langem höchsten Weissglühen biegsam geworden, wie etwa ein Draht aus Kupfer. Man konnte also hieraus mit Sicherheit annehmen, im Tantal einen sehr duktilen Körper vor sich zu haben. War es auch nach dieser Methode möglich, absolut reines Metall zu erhalten, so war es doch unbequem, in der beschriebenen Weise zu verfahren, um grössere Mengen an Drähten zu erzeugen, und es musste möglich sein, durch Schmelzen des pulverförmig nach Berzelius oder Rose hergestellten Metalles praktisch brauchbare Mengen davon zu erhalten.

II. Schmelzen von pulverförmigem Tantalmetall.

Die Reduktionsprodukte von Berzelius und Rose enthielten nur rund 50 pCt. Tantalmetall, der Rest bestand aus Verunreinigungen durch Natrium- resp. Kaliumtantalat, wohl auch Oxyden des Tantals. Eine Modifikation des Verfahrens von Berzelius-Rose ermöglicht es jedoch, ein viel reineres Metall darzustellen, und zwar mit 98 bis 99 pCt. Tantalgehalt.

Es ist also ein Produkt von grosser technischer Reinheit. Um sich über die Duktilität des Tantals nochmals zu vergewissern, schickte ich eine Portion des Pulvers zwischen zwei eng aufeinander stehenden Walzen hindurch und erhielt so ein metallisch glänzendes, wenn auch brüchiges Blech. Vorversuche mit andern notorisch duktilen und nicht duktilen Metallen hatten gelehrt, dass ein zu Blech gewalztes Pulver eines duktilen Metalles die Farbe und den Glanz des Bleches hat, das aus dem betreffenden geschmolzenen Metall hergestellt worden ist, während das Pulverblech nicht duktiler Metalle einen nicht ineinander geschmierten, dunkeln bis schwarzen Fettglanz, niemals aber einen Metallglanz hat. Das war ein weiterer Beweis für die Duktilität des Tantals.

Wird sein zusammengepresstes und so leitend gemachtes Pulver in entsprechender Weise im luftleeren Raum im elektrischen Flammbogen geschmolzen, so resultiert ein glänzender Regulus, der sich hämmern, walzen und zu feinstem Draht ausziehen lässt, wie irgend ein anderes hoch duktiles Metall. Die Methode beruht darauf, dass die Oxyde des Tantals erstens leichter schmelzen als dieses, zweitens darauf,

*) Compt. rend. 134. 211 bis 215 (1902).

Digitized by Google

dass sie im Vakuum viel leichter zerstäubt werden als das Metall, man also letzteres von ihnen vollkommen befreien kann. Ist das nicht der Fall, dann ist das Tantal ein ausserordentlich hartes, aber nicht dehnbares Metall.

Tantal, das nach dem aluminothermischen Verfahren von Goldschmidt hergestellt wurde, war aluminiumhaltig, sehr hart und spröde, es wird aber nach dem Schmelzen im Vakuum und dadurch bedingtem Zerstäuben des Aluminiums weich und dehnbar.

Besonders wertvoll ist die Eigenschaft des Tantals, dass seine elektrische Zerstäubung im Vakuum sehr gering ist. Diese Eigenschaft, in Verbindung mit dem hohen Schmelzpunkt, etwa 2250°, ermöglicht, das Tantal in Apparaten zu verwenden, für die sie unerlässliche Bedingung ist. So z. B. als Antikathode in Röntgenröhren anstatt des Platins, da letzteres stark zerstäubt wird und das Vakuum ändert, während das Tantal nicht verstäubt wird und das Vakuum deshalb unverändert bleibt.

Diese Eigenschaft macht das Tantal insbesondere hervorragend brauchbar zu Glühlampenzwecken. (Vergl. auch »Welt der Technik« H. 14 vom 15. Juli 1905.) Ein etwa $^{3}/_{4}$ m langer Draht von 0,05 mm Durchmesser wird zwischen nach unten und nach oben um einen Glashalter schirmartig angebrachten Haltern aus Nickel oder Kupfer zickzackförmig hin- und hergeführt, um nach dem Einschmelzen in eine Glasglocke und Evakuieren derselben eine elektrische Glühlampe für 110 Volt Spannung und einen Stromverbrauch von etwa 0,35 Ampere zu ergeben, die 25 Kerzen Lich. gibt und hierbei nur 1,5 Watt pro Kerze verbraucht, während die Kohlenfadenglühlampe 3,5 Watt pro Kerze bedarf, also mehr als doppelt so viel Strom verbraucht als die Tantallampe für dasselbe Licht.

Technisches Allerlei

Auszeichnung.

Friedrich Lux, G. m. b. H., Ludwigshafen am Rhein erhielt für ihre Frahmschen Resonanzapparate (Tachometer, Frequenzmesser, Phasenindikatoren, Lokomotivgeschwindigkeitsmesser, Ferngeschwindigkeitsmesser, Umdrehungsfernzeiger für Kriegs- und Handelsschiffe usw.) auf der Reichenberger und Nürnberger Ausstellung die goldene Medaille und auf der Ausstellung in Mailand zwei Ehrendiplome; vergl. »Welt der Technik« No. 3 vom 1. Februar 1905 und No. 21 vom 1. November 1905.

Automobilwesen.

Auf dem Markte der »Kleinen Automobilwagen« sind auch die Marswerke, Akt.-Ges. in Nürnberg-Doos, mit einem Modell erschienen, dessen gefällige Form in nebenstehender Abbildung deutlich hervortritt. Die Marswerke, Akt.-Ges. in Nürnberg-Doos, die in der Herstellung von Fahr- und Motorrädern seit langen Jahren ein vorzügliches Renommee geniessen, haben sich also, wie man sieht, mit Erfolg dem neuen Fabrikationszweige zugewandt, und wie die kürzlich stattgehabte Fernfahrt Gotha-Hannover-Cöln gezeigt hat, hat das Mars-Automobil, das von Herrn Direktor Schneider persönlich gesteuert wurde, die Feuerprobe gut bestanden.

Gehen wir nunmehr zu den Einzelheiten der Mars-Konstruktion über. Der einzylindrige Motor mit automatischem Vergaser hat 8 HP, sein Hub beträgt 120 mm, die Bohrung 110 mm, die Zündung erfolgt mittels Akkumulator, doch kann auf Wunsch auch elektrisch-magnetische Zündung vorgesehen werden. Die Kraftübertragung geschieht nach dem Friktionssystem durch Plan- und Diskusscheibe, von letzterer durch Kette auf die Hinterradachse. Ebenso erfolgt natürlich der Geschwindigkeitswechsel sowohl vor- als rückwärts in der bei diesem System bekannten Weise. Als Bremsen sind zwei, und zwar eine Hand- und eine Fussbremse, vorgesehen, welche gleichzeitig vor- und rückwärts wirken. Antrieb, Leerlauf und Handbremse werden durch nur einen Hebel betätigt, wodurch die Bedienung des Fahrzeuges die denkbar einfachste ist. Ein bequem zur Hand liegendes Rad dient zur Steuerung.

Der Kühlapparat des Mars-Wagens ist ein Bienenkorbkühler mit Pumpe, der in intensiver Weise die Kühlung des Motors bewirkt. Getreu dem Prinzip, einen Gebrauchswagen für jedermann zu schaffen, ist die Ausstattung entsprechend gehalten. Der Wagen bietet bequem Platz für zwei Personen, und zwar kann sowohl eine Karosserie mit Sesselsitz als mit einer durchgehenden Bank aufgesetzt werden. Die gleich hohen Räder aus Holz erhöhen die

Mars-Automobil.

Solidität des Wagens, der bis ca. 40 km Geschwindigkeit per Stunde leistet. Fügen wir noch hinzu, dass die Spurweite 1,20 m, der Achsabstand 2,20 m, die ganze Länge 3 m und das Gesamtgewicht ca. 400 kg beträgt, so dürfte damit die Aufzählung der Einzelheiten des Mars-Automobils erschöpft sein, dessen Grossfabrikation in bester Weise in die Wege geleitet ist und können wir schon heute diesem jüngsten Erzeugnisse der Mark-Werke eine gute Zukunft prophezeien.

Den Mars-Werken, Akt.-Ges., Nürnberg-Doos, sind innerhalb weniger Wochen nachstehende Auszeichnungen zu Teil geworden: Goldene Medaille: Internationale Ausstellung Mailand für Fahrräder, Kraftfahrzeuge, Schleifmaschinen und Ventilatoren. Goldene Medaille: Bayerische Jubiläums-Landes-Ausstellung in Nürnberg für vorzügliche Leistungen in der Fabrikation von Fahr- und Motorrädern und die Silberne Medaille für sehr gute Ausführung von Schleifmaschinen und Ventilatoren. Bronzene Medaille: 3. Internationale Automobilausstellung Budapest für gute Ausführung von Motorrädern.

Nahrungsmittel.

Bleichen von Mehl mit Elektrizität. (Elektrochemische Zeitschrift durch The Electrician, 1906, 57, 287.) In England wird Mehl bereits von mehreren Firmen auf elektrischem Wege gebleicht. Es erhält hierdurch eine sehr reine weisse Farbe. Das Verfahren wird in der Weise ausgeübt, dass Luft zunächst durch eine Kammer streicht, in der ein Hochspannungs-Gleichstrom-Lichtbogen brennt, worauf sie mit dem Mehl in innige Berührung gebracht wird. Die Wirkung soll angeblich dadurch hervorgebracht werden, dass die Luft isoliert wird, doch dürfte diese vage Behauptung wohl unzutreffend sein und die Bleichwirkung dürfte vielmehr durch saipetrige Säure oder Ozon oder durch ein Gemisch von beiden hervorgebracht werden. Die Länge des Lichtbogens beträgt je nach der Luftmenge, die sich wieder nach der zu behandelnden Menge des Mehls richtet, zwischen 50 und 125 Millimeter. Ebenso variiert auch die Stromstärke, je nach der verlangten Leistung, zwischen 1,5 und 12 Ampère. Die Spannung beträgt 400 Volt, doch wird der Lichtbogen durch Einschalten einer Induktionsspule gedehnt.

Verkehrswesen.

Projekt einer elektrischen Bahnverbindung zwischen New York und Chicago. Der frühere Präsident der Wabash-

Digitized by Google

bahn J. Ramsey, ist, wie wir der »Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen« entnehmen, mit einem Projekt hervorgetreten, das selbst in den Vereinigten Staaten in Eisenbahnkreisen Aufsehen erregt. Er will nämlich eine neue Bahn bauen, die New York und Chicago über Pittsburg verbindet, eine sogenannte Stammbahn, die sich vor den andern bereits bestehenden Linien zwischen diesen beiden amerikanischen Handelsmittelpunkten durch Kürze und niedrigstes Gefälle auszeichnet. Die neue Bahn soll den Namen »New York, Pittsburg and Chicago Air Line« erhalten, weil sie in geradezu idealer Weise die Luftlinie zwischen den beiden Ausgangspunkten der Strecke bildet. Auch soll die Bahn nicht durch Dampf, sondern durch Elektrizität betrieben werden, und zwar wahrscheinlich mit elektrischen Lokomotiven. Die Gesamtkosten des Unternehmens sind mit 150 000 000 Doll. veranschlagt. Hinter Ramsey soll hauptsächlich englisches Kapital stehen, so dass auf die Mithilfe des amerikanischen Geldmarktes ganz verzichtet wird. Die Vorarbeiten für die erste Teilstrecke New York—Pittsburg sind schon fertiggestellt, und es ist bereits mit dem Bau dieser Linie begonnen worden. Der Bau dieser Teilstrecke, deren Kosten auf etwa 85 000 000 Doll. veranschlagt sind, soll in drei Jahren fertiggestellt sein, worauf dann mit dem Bau des zweiten Teiles Pittsburg—Chicago begonnen werden wird. Dieser zweite Teil wird rasch hergestellt werden, da drei kleine bestehende Bahnen in das neu gebildete Bahnnetz einbezogen werden sollen; es sind dies die Clearfield und Eastern Railroad Company, die Allentown, Tamaqua und Ashland Railroad Company und die Brush Creek und Crows Run Railroad Company. Diese werden jetzt noch mit Dampf betrieben, in Kürze aber auch Elektrizität als Betriebskraft erhalten. Die neue Bahn New York—Chicago wird nach ihrer Vollendung wohl die grösste mit Elektrizität betriebene Bahn der Welt sein, da schon mit der ersten in Angriff genommenen Teilstrecke allein keine andere amerikanische mit Elektrizität betriebene Bahn an Länge sich messen kann. Sollte jedoch die New York Centralbahn einmal daran gehen, zuerst die Teilstrecke New York—Buffalo und dann den zweiten Teil Buffalo—Chicago in eine elektrisch betriebene Bahn umzugestalten, wovon schon seit zwei Jahren die Rede ist, ohne dass mit der Ausführung auch nur begonnen worden wäre, dann wäre diese elektrische Linie um etwa 82 Meilen länger als die Gesamtstrecke der neubegründeten New York, Pittsburg and Chicago Air Line.

Fragekasten.

I.

Für die Feststellung, ob bei einem durch Ueberfahren eines Fuhrwerks verursachten Eisenbahnunfall »höhere Gewalt« anzunehmen ist, erscheint die Beantwortung folgender Fragen erwünscht:

1. Durchdringt der Ton der Dampfpfeife auf eine Entfernung von 14—36 m einen Gegenwind, welcher in der Sekunde 12 m zurücklegt? (Stärke 6 der Beaufort-Skala.)

2. Durch den Anprall der Lokomotive wurde ein einspänniger, mittelschwerer Wagen 4 m weit fortgeschleudert. Der Zug bestand aus einer Tenderlokomotive, 1 Packwagen und 2 Personenwagen. Die Strecke ist horizontal. Welche Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde hatte der Zug?

3. Die Schienen waren trocken. Auf welche Entfernung kann ein Zug der unter 2 angegebenen Zusammensetzung bei dem unter 1 angegebenen Gegenwind aus der Horizontalen zum Stehen gebracht werden?

4. Welche Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde besass der Zug, wenn er auf 16 m zum Stehen gebracht wurde?

II.

Wie untersucht man am einfachsten die gebrauchte Reinigungsmasse (Raseneisenerz, welche in Gasanstalten verwendet wird, auf ihren Gehalt an Cyan und Berlinerblau?

Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 6. Dezember 1906 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Fabrikbesitzer Max Hellwig, Berlin N., Anklamerstrasse 45,
2. Herr Ingenieur Raupach, Berlin SW., Möckernstrasse 82.

Die nächste Versammlung (Damenabend) findet am 3. Januar 1907 statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Kammerherrn Dr. Kekulé von Stradonitz: Das Erfindergeschlecht Siemens und seine Unternehmungen.

Die Bibliothek bleibt wegen der Neuordnung der Bestände bis zum Weihnachtsfeste geschlossen.

BÜCHERSCHAU

Photographischer Abreisskalender 1907. Mit 128 künstlerischen Landschaftsphotographien auf Kunstdruckpapier und einer grossen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie. Format: 28 cm hoch und 18 cm breit. Preis 2 Mk. (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.)

Wir dürfen der Firma für dieses Neujahrsgeschenk dankbar sein, denn der sehr schön ausgestattete Abreisskalender erfreut uns jeden dritten Tag mit einer schönen Reproduktion, an der wir uns nicht nur erfreuen, sondern auch lernen können, ja mitunter auch Erinnerungen dabei auffrischen. Dann folgen Bemerkungen über Entwickler, Platten, Papiere, Aufnehmen der Bilder usw., also, wenn auch oftmals recht bekannte Mitteilungen, so doch immerhin für manchen Anfänger und Vorgerückteren gar manches Interessante und vieles, an das man gar nicht mehr dachte. Sehr zu begrüssen sind ferner die Literatur-Anzeigen und Quellenangaben. Aber der Photokalender wird ohne Zweifel noch einen weiteren Vorteil bieten; wie manche gestrenge und sparsame Hausfrau ist gar nicht damit einverstanden, dass ihre stärkere Hälfte die oft sauer verdienten Märkchen in finsterer Kammer ohne sie verbraucht. Nun, wenn der Sorgenden aber täglich so ein schönes Bildchen mit schönen Sprüchlein in ihrer doch meist heiteren Morgenstimmung in die Hände kommt, dann lernt sie einsehen, wie schön und gut es doch ist, wenn ihr Liebster sich mit der schwarzen Kunst beschäftigt, und sie wird in der Folge sich mit seinen Arbeiten aussöhnen und auch ihre Freude daran haben.

Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops von Dr. Ernst Weinschenk, a. o. Professor an der Universität München. Mit 135 Textfiguren. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. 8° Freiburg 1906, Herdersche Verlagshandlung. Preis 4 Mk.; geb. in Leinwand 4,50 Mk.

Die »Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops« verfolgt in erster Linie den Zweck, auf möglichst einfachem Wege eine systematische Darstellung aller Methoden zu geben, welche beim Gebrauch des Instruments mit Nutzen verwendet werden. Da das Buch nur praktischen Rücksichten dienen soll, sind alle rein theoretischen Erörterungen von vornherein völlig ausgeschlossen und auch die kristallographischen und physikalischen Verhältnisse sind nur insoweit dargestellt, als es für das Verständnis der in Frage kommenden Beobachtungen unumgänglich notwendig ist.

Die Anlage des kleinen Buches zeigt am besten eine Uebersicht der hauptsächlichen Abschnitte: 1. Allgemeines über das Mikroskop. 2. Die Justierung des Polarisationsmikroskops. 3. Die Beobachtungen im gewöhnlichen Licht. 4. Die Beobachtungen im parallelen polarisierten Licht. 5. Die Beobachtungen im konvergenten polarisierten Licht. 6. Zwillingsbildungen und optische Anomalien. Anhang: Nebenapparate.

Die elektrische Bleicherei von Leonhard Wagner, Nürnberg. Mit 20 Abbildungen. A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig. 4 Bogen Gr.-Oktav. Preis 2 Mk.

Digitized by Google

Vorliegendes Buch soll dem weitverbreiteten Bedürfnis nach einer unparteiischen Darstellung des gegenwärtigen Standes der elektrischen Bleicherei entgegenkommen und auch dem mit chemischen und elektrotechnischen Kenntnissen nicht ausgestatteten Techniker ein eigenes Urteil über die elektrische Bleicherei ermöglichen. Die Theorie ist daher ganz kurz gefasst und von Patenten nur insofern Erwähnung getan, als solche gegenwärtig noch in Gebrauch stehenden Systemen zugrunde liegen. Dagegen sind die jetzt als hervorragende Fabrikate geltenden elektrischen Bleichapparate möglichst getreu in ausgeführten Anlagen beschrieben und dabei auch die richtigste Verwendung der elektrischen Bleichflüssigkeit für die verschiedenen Zwecke (Baumwolle in allen Aufmachungen, Hanf, Papierhalbstoff, Cellulose, Stuhlrohr usw.) angegeben.

Damit hat der Verfasser gerade das den Bleicher am meisten Interessierende, wenn auch in knapper Form, gegeben und vieles Neue nebstbei gebracht. Weder gelehrte Abhandlungen noch einseitige Prospekte von Elektrizitätsfirmen können den Bleicher überzeugen. Es wird also dieses rein praktisch objektive und dadurch wertvolle Buch sich in den Reihen der Praktiker viele dankbare Leser erobern, wodurch sein Zweck erfüllt ist.

Geschäftliches.

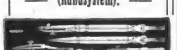
Die bekannte Firma Anton Rütgers & Co., Automobilhaus, Aachen, versendet soeben an ihre Vertreter und Geschäftsfreunde ein Rundschreiben, in dem sie die-

SPEZIAL-FABRIK von BESCHLÄGEN
für Schiebethüren und Drehthüren.
Musterbuch und Kostenanschläge gratis und franco.

Engros R. Schering Export
19 Chaussee-Strasse BERLIN N. Chaussee-Strasse 19
Chemikalien, Reagentien, Normallösungen etc. für Pharmacie, Photographie, Zuckerfabriken, Brennereien, Laboratorien etc.
in bekannter vorzüglicher Reinheit zu Fabrikpreisen.
AUSFÜHRLICHE PREISLISTEN ZU DIENSTEN.

Gefahrlose, transportable und stationäre Apparate für
Licht-Anlagen
u. zur Schweissung
von Metallen
mittels Acetylen u. Sauerstoff.
Einfacher, billiger u. sicherer Betrieb
Mk. 200.—, Mk. 300.—, Mk. 360.— und höher!
Prospekte frei! Tüchtige Wiederverkäufer gesucht!
Acetylen-Gas-Apparate
HESPERUS
Seit 7 Jahren bewährt.
Acetylen-Werk „Hesperus" Stuttgart.

Geldschränke, einbruchsicher, feuer-, sturz- und diebstahlsicher prämiiert mit Staatsmedaille.
Diebessichere geheime Wandschränke, Cassetten.
Geldschrank-Transporte in allen Grössen nach allen Etagen werden sachgemäss ausgeführt.
G. LINDENER, gerichtlich vereideter Sachverständiger, Mitglied d. Polytechnischen Gesellschaft.
BERLIN C., AUGUSTSTRASSE 52, III. 8013.
Geldschrank-Fabrikant d. Kaiserl. Oberpostdirektion Berlin, Ausserfertigen Aemter, Reichsdruckerei, Grossen Generalstaben etc.

Präzisions-Reisszeuge
(Rundsystem).

Clemens Riefler,
Nesselwang und München
Paris 1900: „Grand Prix".
St Louis 1904:
Die echten Riefler-reisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

Pfeiffers sieblose
Kugelmühle
mit Windseparation
neueste und vollkommenste Zerkleinerungsmaschine

für Zement, Hochofenschlacken, Kalk, Trass, Gips, Chamotte, Ton, Ziegelbrocken, Erze, Kohlen, Knochen, Thomasschlacken, Phosphat usw.
In 20 Monaten 100 Anlagen abgesetzt.
Gebr. Pfeiffer
Maschinenbauanstalt
Kaiserslautern.

Neuheit!
„Rekord-Wecker"
D. R. P. D. R. G. M.

Bewährte Konstruktion!
Aktiengesellschaft
Mix & Genest
Telephon- u. Telegraphen-Werke
Berlin W.

Die Inhaber der D. R. P. No. 144582 und Zusatz 148893, Reynolds & Grubb, Verfahren zur
Herstellung eines Ueberzuges auf durchsichtigen Gegenständen
wünschen zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt C. Fehlert, Berlin SW. 61. (3165)

Gesetzl. Fabrik- R gesch. Zeichen
der
Reisszeugfabrik
E. O. Richter & Co.
Chemnitz i. Sa.

Digitized by Google

selben zur Pariser Ausstellung einladet. Die rührige Firma hat eine Einrichtung getroffen, wonach allen deutschen Reflektanten und Freunden Gelegenheit geboten ist, am 12., 14., 16., 18. und 20. Dezember, morgens 9 Uhr, vom Grand Hotel aus nach den Bayard-Automobilwerken hinauszufahren, um dortselbst die Riesenfabrikation dieser Weltfirma zu studieren. In anerkennenswerter Weise hat die Firma Anton Rütgers & Co. ausserdem für die Annehmlichkeit ihrer Geschäftsfreunde Sorge getragen, indem sie an einigen Tagen während der Pariser Ausstellung der deutschen Kundschaft einen Bayard-Omnibus zur Verfügung stellt, der von einem deutschsprechenden Fremdenführer begleitet wird. Mit diesem Omnibus werden Spazierfahrten durch ganz Paris unternommen. Man sieht, dass die weltbekannte Firma Anton Rütgers & Co. auch für das Wohl ihrer Geschäftsfreunde und Reflektanten Sorge trägt.

Dieser Nummer unserer Zeitschrift liegt ein Prospekt der Buchhandlung A. Seydel (Polytechnische Buchhandlung) in Berlin bei, mit welchem dieselbe auf ihr reichhaltiges Lager von zu Weihnachtsgeschenken geeigneten Büchern hinweist. Nicht nur für Erwachsene und Fachleute, sondern auch für die liebe Jugend bietet das Verzeichnis eine grosse Auswahl passender Festgeschenke. Indem wir unsere Leser bitten, diesem Verzeichnis ein freundliches Interesse entgegen bringen zu wollen, machen wir noch besonders darauf aufmerksam, dass das Berliner Geschäft genannter Firma seit 1. Juli d. J. von der Mohrenstrasse 9 nach der Königgrätzerstrasse 31 verlegt worden ist.

*

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma L. & C. Steinmüller in Gummersbach Rhld. bei, auf den wir unsere verehrlichen Leser hiermit aufmerksam machen.

Vor Weihnachten auch in Schachteln von 50 Stück, für Geschenkzwecke geeignet, erhältlich!

Wir machen unsere geehrten Abonnenten darauf aufmerksam, dass

Einbanddecken

zu dem soeben vollendeten

Jahrgange 1906

in dunkelgrüner Leinwand, mit geschmackvoller Pressung auf Rücken und Deckel erschienen sind.

Diese Einbanddecke **auch zu den Jahrgängen 1904 und 1905** können zum Preise von

1 Mk. 50 Pf.

sowohl vom Verlage direkt als auch durch jede Buchhandlung bezogen werden.

Die Zusendung erfolgt franko. Bei Nachnahmesendung erhöht sich der Preis auf 1 Mk. 70 Pf.

„Die Welt der Technik"
BERLIN S. 42, Oranienstrasse 141.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Gentel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann*, Wien VI/1.

Digitized by Google

Nr. 24 Jahrgang 1906

GENERAL LIBRARY
UNIV. OF MICH.
JAN 12

Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe

Erscheint 2mal monatlich am 1. und 15.

Preis pro Quartal M. 2.–
Preis pro Jahr M. 8.–

Einzelnummer 40 Pfg.

Verlag von Otto Elsner · Berlin S.

Goerz-Trieder-Binocles

Prismen-Fernrohre für Theater, Jagd, Reise, Sport, Militär und Marine.

Ueber 100000 Stück fabriziert.

Viermal grösseres Gesichtsfeld als Ferngläser alter Construction. Aeusserste Bildschärfe. In Tragen und Handhabung bequem. Special-Modelle **„Goerz- Fago"** f. Theater und **„Goerz-Pernox"** für Jagd u. Marine.

— Ausführliche Beschreibungen gratis. —

Erhältlich b. den Optikern aller Länder u. bei

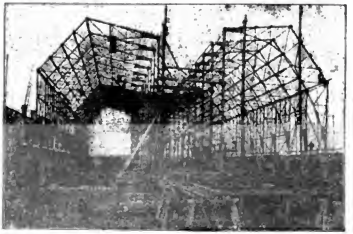
Optische Anstalt C. P. Goerz Aktien-Gesellschaft

Berlin-Friedenau 136.

LONDON PARIS NEW YORK CHICAGO

Kataloge über photographische Artikel u. Ferngläser gratis.

Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

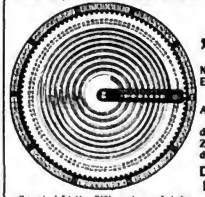


HEIN, LEHMANN & Co., Akt.-Ges.

REINICKENDORF-BERLIN

Eisenkonstruktionen, Brücken- u. Signalbau.

Prämiiert mit gold. Medaillen. Vielfachumschlag im Gebrauch.



Rechenmaschine „Union"

Preis 9 Mark.

Nach Leistungsfähigkeit, Eigenart und Billigkeit ohne Konkurrenz.

Addiert, subtrahiert, multipliziert, dividiert etc. neunstellige Zahlen mechanisch, direkt u. sehr schnell.

Dr. Albert Hauff, Berlin-Halensee W.

Man verlangt Gutachten, Abbildung und genaue Beschreibung.

Dieses Plakat finden Sie bei den Vertretern der „Multiplex", Intern. Gaszünder-Gesellschaft, Berlin W. 9. Diese Gesellschaft nennt auf Anfragen gerne die Namen ihrer Vertreter an allen Plätzen.

ASBEST- & GUMMIWERKE ALFRED CALMON A.-G.

HAMBURG • BERLIN • DRESDEN • MÜNCHEN • LONDON • WIEN

Digitized by Google

MARS-

Motorwagen 6–7 HP neuester Konstruktion.

Mit Erfolg erprobt in den grössten Zuverlässigkeitsfahrten der Saison.

MARS- Fahrräder u. Motorräder unübertroffen in: Schnelligkeit — Haltbarkeit — Zuverlässigkeit ausgestattet mit den bestbewährtesten Errungenschaften der Neuzeit!

Für jede Abteilung ausführliche Kataloge umsonst und portofrei!

Mars-Werke A.-G. :: Nürnberg-Doos

Fahrräder-Kraftfahrzeuge u. Werkzeugmaschinenfabrik

Glas-Christbaumschmuck!

Die grösste Freude macht ein schön geputzter „Weihnachtsbaum"! Alt und Jung lebt auf und bekommt erst die richtige „Feststimmung", sobald der Christbaum mit meinem Galla-„Glas-Christbaumschmuck" geziert ist. — Ich versende per Post gut verpackt **franko** nur geschmackvollste wirklich prächtige Sortimente modernster Sachen!

Sortiment 1 mit 300 Stück echten Silber- und matt.-Seidensachen als: ff. Reflex-Kugeln, Silber-Kugeln mit Phantasie und Jugendstil-Malerei usw., Edelobst, Früchte mit Laub, läutende Glocken, Paradies-Vögel mit Federn, schönes Schiff, farbenprächtige Kugel-Girlanden, Schlangen-Kugeln, Papagei, prachtvolle Baumspitze mit Sonne und Mond und viele andere reizende „Neuheiten" zu **Mk. 5.—** (Nachnahme Mk. 5,30).

Sortiment 2 mit 180 St. **Mk. 3.—** (Nachnahme Mk. 3,30).

Für Händler und Vereine gut sortierte grosse Sortimente zu **Mk. 10,** 15, 20 und höher.

Jeder Besteller erhält als Geschenk ein prachtvolles „Körbchen" mit Blumen oder Früchten aus Glas **gratis** als Beigabe.

Paul Möller, Lauscha

Thüringer Wald. No. 417.

„Glas-Christbaumschmuck-Versandhaus".

Hebe-zeuge unter **Garantie** liefert stets **H. Wilhelmi** Masch.-Fabr. Mülheim-Ruhr Nr. 7.

Frahms Tachometer, Frequenzmesser Umdrehungs-Fernzeiger D. R. P. 134712.

Friedrich Lux G. m. b. H. Ludwigshafen am Rhein.

Wiederverkäufer gesucht.

PATENTE VERWERTUNG PLATH & Co BERLIN W. PATENT-BUREAU, Leipziger Strasse 37

Konstrukteur u. Erbauer

moderner chemischer u. Sprengstoff-Fabriken.

I. L. C. Eckelt, Berlin N. 4, Chausseestrasse 10. (315)

HEIZE-ELEKTRISCH

PROMETHEUS
COMP. G. H.
FRANKFURT A. M.
BOCKENHEIM

Elektrische Kochapparate.

Teekocher, Wasserkessel, Gefässe jeder Art für Küche u. Wohnraum, für Sanatorien, Hotels, Restaurants, für häusliche u. gewerbl. Zwecke.

Elektrische Wärm-Apparate.

Wärme-Platten, Schränke, Spezial-Einrichtungen, Bügel-Eisen, Brennscheeren-Wärmer.

Elektrische Heiz-Apparate.

Zimmer-Oefen, Heiz-Körper jeder Art, fertig transportabel, wie auch zum Einbau in vorhandene Kamine oder Gehäuse.

Leuchtende Heiz-Oefen.

System Prometheus-Dowsing in jeder gewünschten Ausstattung.

Preis-Liste auf Verlangen gratis und franko, ebenso Voranschläge u. Auskunfts-Erteilung bereitwilligst. Für Extra-Anfertigungen jeder Art und jeden Umfanges Anfrage erbeten a. d.

Grösste Fabrik elektrisch. Koch- und Heiz-Apparate

„Prometheus" G. m. b. H.

Frankfurt a. M.-Bockenheim

Wien, Paris, Liestal bei Basel
London, Brüssel, New York

Vertretungen in allen grösseren Städten des In- und Auslandes

Digitized by Google

Nur für die Originalmarke ist

Avenarius Carbolineum

bestehen Gutachten über

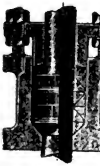
25jährige Holzerhaltung

R. AVENARIUS & Co.
STUTTGART HAMBURG BERLIN C. & KÖLN

Blitz-ableiter Installat.-Materialien.

JUL. HEUBERGER, Bayreuth B.

Gebr. Howaldts



selbstwirkende **Metallpackung** für alle Sort. von **Stopfbüchsen.** Bereits über **51000** in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei

Howaldtswerke Kiel.

Klassiker-Bibliothek

für 85 M. wird sof. kompl. geliefert geg. monatl. Teilzahl. von 8 M. an:

1. Schillers Werke . . . 12 Bde.
2. Goethes Werke . . . 16 „
3. Lessings Werke . . . 6 „
4. Körners Werke . . . 2 „
5. Hauffs Werke . . . . 5 „
6. Lenaus Werke . . . . 2 „
7. Kleists Werke . . . . 2 „
8. Uhlands Werke . . . 3 „
9. Shakespeares Werke 12 „
10. Heines Werke . . . . 12 „

usw. 72 Bde., in 24 prachtvollen Ganzleinenband. geb., tadellos neu.

Carl Hermann Otto & Co.
Schöneberg-Berlin
Martin Lutherstrasse No. 50.

Englisch Französisch

METHODE POMMERET

Prospekt gratis und franko vom Verlag

LÉON POMMERET,
Berlin C., Brunnenstr. 5.

Uebersetzungen aller Art

werden sorgfältig, gewissenhaft und prompt mit der Schreibmaschine ausgeführt.

Mosel- und Saar-Weine.

Prämiiert: Chicago 1893: Med. u. Dipl. San Francisco 1894: Silberne Medaille. Kiel 1898: Goldene Medaille.

GEBRÜDER LENZ, Traben-Trarbach

Weingutsbesitzer — Weingrosshandlung, gegr. 1864.

Als besonders empfehlenswert offerieren:

1902er Liszerer	à Mk.	65.—
1904er Enkircher	„	80.—
1904er Trittenheimer	„	100.—

Per 100 Liter ohne Fass.

1903er Cüsenerather Laegenberg	à Mk.	1.25
1904er Enkircher Stephansberg	„	1.30
1904er Zeltinger Sonnenuhr	„	1.50
1904er Obermoseler Rosenberg	„	2.—

Per Flasche mit Glas und Packung.

Garantie: Zurücknahme. Ausführl. Preisliste zu Diensten.

Im Erscheinen befindet sich:

Meyers Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Grosses Konversations-Lexikon.

Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens.

20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark.

Prospekte und Probehefte stehen kostenfrei zu Diensten.

Gegen bequeme monatliche Teilzahlungen zu beziehen durch

F. Schönemann, Buchhandlung, Berlin W., Schellingstr. 5.

C. A. LOEWE Treibriemenfabrik mit Dampfbetrieb
BERLIN N., Invalidenstr. 12 • Gegründet 1870

Ia Kernleder-Riemen **Dynamo-Riemen**

Herstellung des Leders in eigener Gerberei. Vorrat in allen Breiten

Baumwoll-, Kamelhaar- und Balata-Riemen

Spezialität: Zahnräder aus präparierter Rohhaut
vollständig geräuschlos, bisher grosse Erfolge erzielt
Erste Fabrik Deutschlands

Imperial-Cylinder-Oele | **Heissdampf-Cylinder-Oele** | KOELLNER's PATENT Oelreinigungsapparate Oelpumpapparate

Billigste Preise. Feinste Referenzen aus allen Zweigen der Grossindustrie
Ich bitte gefl. auf meine Firma zu achten!

Heintze & Blanckertz
Berlin
Preis d. Gros 2,40 M.

Preußische Goldene Staats-Medaille für gewerbliche Leistungen

Julius Pintsch BERLIN O. 27 Andreas-Straße Nr. 72—73.

Telegramm-Adresse: PINTSCHGAS · BERLIN

Begründet 1843 — **Gas-Apparate und Maschinen-Fabrik** — Arbeiterzahl 3000

Zweigfabriken: Breslau, Dresden, Fürstenwalde, Frankfurt-Main (Gebr. Pintsch), Wien I, Wollhüttenhof 8, Kiruhi a. d. Cronssion, St. Petersburg, Moskauer Chaussee 5. — Ingenieur-Bureaus: Karlsruhe (Baden), Ettlingerstrasse 5a, Düsseldorf 6, Kh., Worringerstrasse 44.

Apparate für alle Zwecke der Gasbeleuchtung

Bau von Steinkohlen-Gasanstalten — Fettgasanstalten — Wassergasanlagen — sowie Druck- und Sauge-Generatorgasanlagen — ferner von festen und schwimmenden Leuchtfeuern jeder Größe.

Nasse und trockene Gasmesser Laternen verschiedener Typen für Petroleum-, Gas-, Gasglühlicht- und Acetylen-Beleuchtung

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geisler*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.)
Herausgeber und verantwortlicher Redakteur für Oesterreich-Ungarn: *R. Ackermann* Wien, VI/1.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BOUND AT LIBRARY,
JUL 16 1907

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08007 9505

Digitized by Google

image
not
available